

Ganhos de produtividade e de eficiência: novos resultados para a economia brasileira*

REGIS BONELLI**
RENATO FONSECA***

Este artigo investiga se existem ganhos significativos de eficiência na economia brasileira nos últimos anos em relação a períodos anteriores. O texto discute a evolução e questões metodológicas e conceituais relacionadas à produtividade da mão-de-obra, identificada como principal força do crescimento da produtividade total dos fatores (PTF). Em seguida, um modelo de contabilidade do crescimento estima a evolução da PTF para a economia e para os setores industrial e agrícola. A principal conclusão é que a economia brasileira atravessou, nos últimos anos, uma fase de desenvolvimento em que a PTF apresentou movimento contrário à tendência decrescente das últimas décadas.

1 - Introdução

A evolução recente da produtividade industrial e a questão dos ganhos de eficiência da economia brasileira ainda são objeto de controvérsia entre os analistas que se dedicam a esses temas. A controvérsia tem duas dimensões, relacionadas às respostas às seguintes perguntas: existem, de fato, ganhos de eficiência¹ e produtividade na economia brasileira em anos recentes? Se existem, qual sua magnitude?

É desnecessário lembrar, desde logo, que estamos em meio a uma etapa de mudanças tecnológico-organizacionais que constitui uma reação empresarial em tudo semelhante à de diversos países. Essa reação representa a principal resposta ao aumento de competição gerado por um conjunto de fatores que inclui desde a recessão de 1990/92 à abertura comercial e reforma do Estado mais recentemente. Como toda mudança desse tipo, elas não se produzem em um vácuo, mas representam a contrapartida brasileira a processos em curso há muito mais tempo

* A pesquisa que deu origem a este artigo foi patrocinada pela Esaf/Minifaz. Agradecemos os comentários de dois pareceristas anônimos desta revista.

** Pesquisador-visitante na Diretoria de Pesquisa do IPEA.

*** Da Confederação Nacional da Indústria (CNI) e da PUC/RJ.

1 Eficiência produtiva é um conceito que desafia mensuração empírica. Para nossos propósitos adotamos, para aferir ganhos de eficiência, uma medida de produtividade total dos fatores derivada do método da contabilidade do crescimento. Ver adiante.

em escala mundial. Essas mudanças, baseadas nos conceitos de flexibilização, *downsizing* e terceirização, mostram que o Brasil não é uma ilha em termos tecnológicos, caracterizada por um sistema econômico único no mundo em termos de práticas gerenciais, e na qual as recentes inovações tecnológico-organizacionais crescentemente adotadas em nível internacional passam ao largo. O tema da reorganização produtiva, incorporação de novas tecnologias e ganhos de produtividade tem dominado discussões no que diz respeito à sua interpretação, ao limite, à potencialidade e, não menos importante, à consequência sobre a competitividade da produção manufatureira tanto aqui quanto no exterior.

No Brasil, a liberalização do comércio exterior, o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade, o processo de privatização, a desregulamentação da economia e a difusão de novas técnicas gerenciais deslançaram um vigoroso movimento de elevação da produtividade industrial.² A magnitude dos ganhos, no entanto, ainda não está bem estabelecida. Esse movimento foi reforçado pelo ajuste recessivo que caracterizou o triênio inicial dos anos 90. Isso porque a retomada dos ganhos de produtividade nesta década, após cerca de 10 anos de estagnação, tem inicialmente como base uma reação à recessão do começo da década, que veio acompanhada de intensa modernização das técnicas produtivas e gerenciais. Essa modernização, dita “defensiva”, acabou por ter um caráter permanente, pois representou o início da incorporação de novos paradigmas da reestruturação industrial existentes na esfera internacional. Assim é que houve, a partir daí, uma mudança sem precedentes nos métodos de gestão e administração na indústria, além da introdução de tecnologias poupadoras de trabalho, como ocorre no mundo inteiro.

A difusão de novas técnicas de gestão é de enorme alcance e tem representado, principalmente na produção de manufaturas, uma mudança radical nos métodos de administração, incluindo a administração de recursos humanos e a otimização dos processos logísticos. Isso permitiu aumentar dramaticamente a eficiência produtiva com recursos financeiros relativamente pequenos. Uma consequência foi a elevação da eficiência com que são usados os recursos, que se traduz em aceleração da produtividade total dos fatores.³

2 Note-se que os ganhos de produtividade experimentados pela indústria brasileira não são uma exceção em termos mundiais. Diversos países, asiáticos e latino-americanos, têm apresentado resultados semelhantes aos brasileiros.

3 Este aspecto, o da eficiência no uso dos recursos, é um dos pontos focais do debate em torno da sustentação do crescimento acelerado dos NICs asiáticos. Uma das visões do debate é a de que o sucesso desses países é devido a uma política industrial ativa e consistente capaz de antecipar e moldar as vantagens comparativas do futuro. No entanto, a pesquisa empírica baseada no crescimento da produtividade total dos fatores sugere que esta tem tido uma contribuição modesta para o crescimento daquelas economias — isto é, que os ganhos de eficiência são pequenos. Uma referência obrigatória no tema são os artigos de Young (1992 e 1995).

Como já assinalado, a liberalização comercial acarretou mudanças na estrutura produtiva que aperfeiçoaram a utilização de insumos, melhoraram a qualidade do produto final, permitiram ganhos de produtividade e, conseqüentemente, de competitividade. Isso representou barateamento dos custos de produção, com implicações positivas sobre a estabilização dos preços, contribuindo para alimentar um círculo virtuoso. Boa parte das importações de matérias-primas e de bens de capital beneficiou-se ainda das taxas de juros dos empréstimos externos (crédito de fornecedores e outros), menores do que as vigentes no Brasil. Isso tudo tem servido para melhorar a competitividade da produção nacional, contrabalançando parcialmente a valorização cambial após a implantação do Real e as altas taxas de juros vigentes no mercado doméstico.

Além desta introdução, o artigo está organizado em quatro seções: a Seção 2 discute a evolução da produtividade da mão-de-obra, incluindo uma avaliação preliminar das relações entre produtividade e salários e entre produtividade e emprego; a Seção 3 apresenta considerações sobre a mensuração da produtividade total dos fatores (PTF) e sugestões metodológicas para seu cálculo; segue-se, na Seção 4, aplicações de cálculo da PTF para a economia como um todo e para os setores agrícola e industrial no Brasil; e a Seção 5 é reservada às conclusões.

2 - Evolução da produtividade da mão-de-obra

Os ganhos de produtividade da mão-de-obra na indústria brasileira desde o início da década de 90 são tema de indiscutível importância pelas enormes implicações quanto à produtividade agregada — e, portanto, bem-estar presente e futuro —, quanto à competitividade da produção manufatureira e quanto às perspectivas de evolução do emprego industrial para uma dada trajetória de crescimento da produção. A importância do tema é reforçada pelo fato de que os ganhos recentes representam uma descontinuidade na tendência decrescente de aumentos de produtividade que vinha se observando de forma praticamente ininterrupta desde o final da década de 70.

2.1 - Evolução da produtividade da mão-de-obra: visão geral

De fato, a produtividade da mão-de-obra industrial brasileira elevou-se muito rapidamente entre 1970 e 1973, quando a taxa média de crescimento foi cerca de 5,6% a.a. Esse foi também um subperíodo de rápido crescimento do nível de emprego. A partir de 1973, no entanto, observam-se taxas bem mais modestas de crescimento: entre 1973 e 1980 a taxa média anual de crescimento da produtividade reduz-se para 1%, apenas. Ainda assim, a média da década de 70 foi de 2,4% a.a. Um dos resultados da recessão do nível de atividade econômica

no início dos anos 80 foram taxas negativas de crescimento da produtividade nos piores anos da recessão (1981 e 1983). Devido a isso, a média do quinquênio 1981/85 alcançou apenas os 0,34% a.a. Já no quadriênio 1986/89 a produção aumentou, em termos acumulados, 11,65%, enquanto o emprego crescia 10,50%, ou seja, o ganho acumulado de produtividade ficou em apenas 1,1%: isto é, de 1986 a 1989 a produtividade aumentou em média 0,26% a.a. O resumo disso tudo é que as taxas de aumento da produtividade praticamente decresceram de modo contínuo ao longo do tempo desde o início dos anos 70 até o final dos anos 80, como apresentado na Tabela 1.⁴

É contra esse pano de fundo que devemos analisar o desempenho da produtividade da mão-de-obra nos anos mais recentes, especialmente a partir de 1990. De fato, o que vem acontecendo nesta década representa uma ruptura com a experiência histórica, refletindo uma autêntica revolução tecnológico-organizacional (incluindo-se a substituição de mão-de-obra por capital) estimulada pela abertura comercial que permitiu, ou estimulou, a substituição de matérias-primas e componentes nacionais por importados.

Após cair cerca de 5% em 1990 — fruto de uma recessão na qual o indicador de mão-de-obra empregada na produção diminuiu 5,3% enquanto a produção física diminuía 9,5% —, a produtividade da mão-de-obra da indústria de transformação brasileira aumentou aceleradamente, perfazendo cerca de 77% acumulados no período 1991/97, ou 8,5% a.a., em média, ao longo de sete anos.

TABELA 1

Taxas médias de crescimento da produtividade: períodos selecionados — 1971/89

(Em % a.a.)

Período	Taxas médias de crescimento da produtividade
1971/73	5,59
1974/80	1,00
1981/85	0,34
1986/89	0,25

FONTE: Elaboração dos autores com base em dados do IBGE.

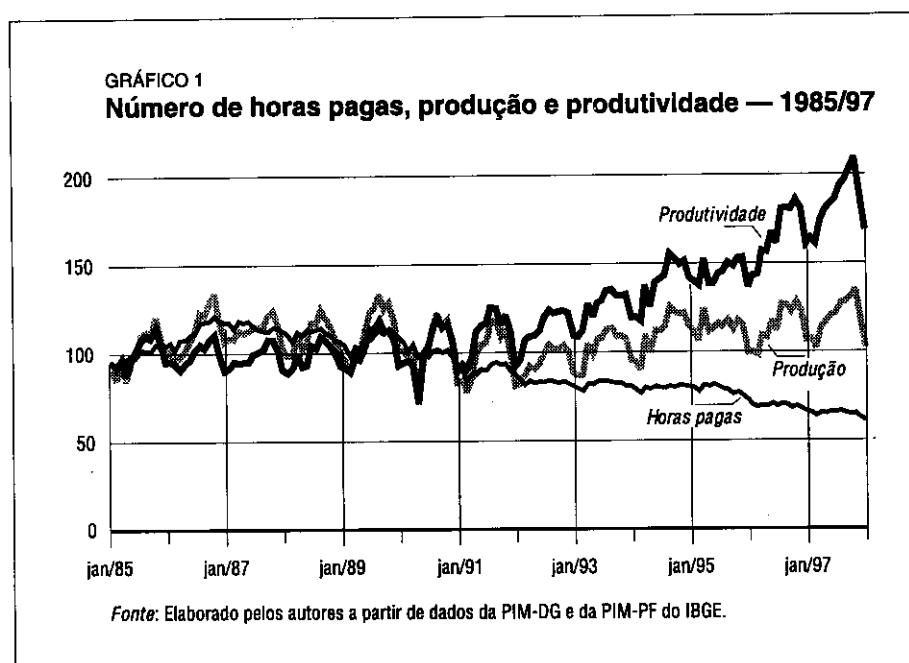
NOTA: Produtividade medida em relação ao pessoal diretamente ligado à produção.

4 Estimativas de mais longo prazo (e certamente mais precárias) a partir de dados dos censos industriais apontam para taxas médias de crescimento da produtividade da ordem de 1,4% a.a. no conjunto das décadas de 20 e 30 (as de crescimento mais lento da produção industrial brasileira, em média), de 2,7% a.a. na década de 40, de 6,8% a.a. na década de 50 (a de crescimento mais rápido) e de 3% a.a. na de 60. Assim, a taxa média de "longuíssimo prazo" (1920/80) alcançaria os 3,68% a.a. As variações médias segundo décadas acompanham, *grossa modo*, o crescimento da produção, confirmando a Lei de Verdoorn.

Ver, a propósito, o Gráfico 1, com informações sobre a produção, emprego (em homens-hora, referidos ao pessoal ligado à produção) e produtividade horária entre 1985 e 1997. O padrão da curva mostra uma produtividade virtualmente estagnada de 1985 até aproximadamente 1990. A partir daí tem-se uma tendência ascendente que resulta em elevadíssimas taxas de crescimento até o presente.

A curva de horas pagas na produção cresce com os efeitos do Plano Cruzado (1986), decrescendo ligeiramente até o final de 1989. Em 1990 é que se inicia a grande redução no número de horas pagas na indústria, a qual é mais acentuada no período que vai até o final de 1992. Note-se que do começo de 1993 a meados de 1995 o traçado da curva de horas pagas não mostra uma redução muito grande. No segundo semestre desse último ano é que se tem uma diminuição mais nítida da utilização de insumos de trabalho, fruto da desaceleração do crescimento. Essa redução continuaria até nossos dias, estimulada por: *a*) substituição de mão-de-obra por capital; *b*) substituição de matérias-primas, partes e componentes nacionais por estrangeiros; e *c*) difusão, pelo interior do aparelho produtivo, de modernas técnicas organizacionais, gerenciais e melhorias tecnológicas.

No entanto, nem todos os analistas concordam quanto à intensidade desse processo de aumento da produtividade industrial. Os argumentos incluem desde temas como a representatividade das séries quanto a própria metodologia das estimativas.



Uma das principais dificuldades apontadas na avaliação dos movimentos da produtividade da mão-de-obra está relacionada ao fato de que as séries de produtividade da mão-de-obra são estimadas pelo quociente entre uma série de produção física (da Pesquisa Industrial Mensal — Produção Física) e uma série de insumos de trabalho (da Pesquisa Industrial Mensal — Dados Gerais), ambas do IBGE, mas a partir de amostras diferentes e com características distintas.

Assim, por exemplo, é óbvio que se os coeficientes técnicos de produção mudarem com o tempo — como provavelmente mudaram —, a medida de produção (os índices de “produção física” real, usualmente utilizados), como *proxy* para o produto gerado (isto é, valor adicionado, ou VA), irá gerar resultados viesados. E isto é o que provavelmente aconteceu na década de 90, em face da abertura comercial.⁵ Da mesma forma, se existir viés na série de insumos de trabalho,⁶ a série de produtividade da mão-de-obra resultante também será viesada.⁷

Observe-se que não é possível, a partir das estatísticas usuais, determinar em que medida a redução do emprego industrial está associada, por exemplo, ao processo de terceirização de atividades antes realizadas no âmbito das empresas, fenômeno visível nos anos 90. Esse é um aspecto importante para dimensionar os ganhos reais de produtividade, já que a terceirização apenas desloca os gastos com pessoal.

Há dois aspectos, no entanto, que sugerem que esse efeito não é tão forte quanto se imagina: a medida de emprego utilizada nos cálculos de produtividade refere-se ao pessoal ligado à produção e, como é sabido, o fenômeno da terceirização atingiu mais fortemente as atividades não diretamente ligadas ao processo produtivo. Ademais, em algumas pesquisas diretas as empresas não confirmam um uso intensivo da terceirização —, segundo levantamento recente efetuado em conjunto pelo BNDES, CNI e Sebrae, em pesquisa ainda inédita, apenas 9% das empresas industriais pesquisadas declararam utilizar intensamente qualquer tipo de terceirização.

Outra dúvida — na verdade, a principal — relacionada à mensuração da produtividade da mão-de-obra tem a ver com a variável utilizada no denominador

5 Note-se, no entanto, que a direção do viés parece ser o oposto do que se imagina quando são adotados os novos resultados das Contas Nacionais, recém-divulgados: enquanto o indicador da produção física crescia cerca de 11,9% acumulados entre 1990 e 1996, o do VA real, pelas novas Contas, o fazia a cerca de 17% e o do Valor da Produção real a 17,7%. Preferimos trabalhar com a medida original da PIM-DG no restante do texto.

6 Segundo as novas Contas Nacionais, a redução acumulada no nível de emprego industrial entre 1990 e 1996 teria sido de aproximadamente 13% em relação ao emprego total e de cerca de 15,6% em relação aos empregados (isto é, excluindo do cômputo os empregadores, os conta-própria e os sem remuneração).

7 Em cuidadosa avaliação, Sabóia e Carvalho (1997) concluem que as estatísticas da PIM-DG parecem mais confiáveis para a mensuração da produtividade. Bonelli (1996) havia chegado a conclusão semelhante.

da relação, isto é, a medida de insumos de mão-de-obra. Deixando de lado a distinção entre horas pagas e número de pessoas ocupadas — cujas diferenças nas taxas de variação tendem a desaparecer a médio e longo prazos —, existe a possibilidade⁸ de que a amostra utilizada pela PIM-DG venha perdendo representatividade com o passar do tempo. Se isso for verdade, os cálculos de variação da mão-de-obra empregada (ou de horas pagas na produção, tanto faz) tenderão a exagerar para baixo (isto é, serão ainda mais negativos) a variação de fato ocorrida. Como lidar com essa possibilidade?

Obviamente, não há resposta fácil. No entanto, ao compararmos, como na Tabela 2 a seguir, a taxa de variação do pessoal ocupado, segundo a PIM-DG, com a do pessoal ocupado com carteira assinada, segundo a Pesquisa Mensal de Emprego (PME) do IBGE — média das seis regiões metropolitanas pesquisadas —, os resultados são da mesma ordem de grandeza. Isso fornece uma indicação de que, se a amostra da PIM-DG está perdendo representatividade, esse processo ainda não é muito intenso. A tabela mostra também as taxas de variação do emprego industrial calculadas pelas novas Contas Nacionais (CN). A discrepância destas com as demais séries é, no mínimo, notável. Na última coluna vê-se o resultado da evolução do emprego dos Indicadores CNI, que permite essencialmente as mesmas conclusões das duas primeiras séries: queda do nível de emprego entre 16% e 21% acumulados no quinquênio 1993/97. Para as CNs tem-se apenas -3,7% no quadriênio 1993/96.

TABELA 2

Taxas de variação do pessoal ocupado: comparação entre pesquisas — PIM-DG, PME, Contas Nacionais e Indicadores CNI

(Em %)

Anos	PIM-DG	PME (indústria, com carteira)	Contas Nacionais (total industrial)	Indicadores CNI
1993	-1,7	-2,0	0,19	-3,3
1994	-2,1	-1,0	0,76	-1,3
1995	-1,8	-0,2	-0,42	-1,1
1996	-11,2	-8,9	-4,25	-7,4
1997	-5,8	-5,0	n.d.	-4,1

n.d. = não-disponível.

⁸ Enfatizadamente negada pela equipe técnica do IBGE aos autores em diversas ocasiões, diga-se de passagem.

Com respeito à medida de produção, como vimos antes, utiliza-se habitualmente o índice de produção física como *proxy* para a evolução do valor adicionado. Argumenta-se que, especialmente no período mais recente, começou a ocorrer a substituição de insumos domésticos por importações, de modo que o crescimento do valor adicionado deve ter sido menor do que o do volume total de vendas da indústria. Não se deve, entretanto, superestimar esse viés. Os índices de *quantum* não se confundem com indicadores de vendas finais; eles incluem matérias-primas e bens intermediários, de forma que captam, à exceção de problemas de representatividade de amostra, a substituição de insumos domésticos por importações pela queda, ou menor crescimento, dos produtos intermediários. De qualquer forma, estimativas — embora grosseiras — mostram que a magnitude dos ganhos de produtividade para a indústria como um todo não se altera muito quando se fazem hipóteses (extremas) sobre a substituição de matérias-primas nacionais por importadas — embora possam fazer diferença para algumas indústrias isoladamente.

Embora forneça evidência apenas parcial, é oportuno ainda observar que das pesquisas industriais anuais do IBGE tem-se de fato aumento da relação VTI/VBP após 1990, e não redução, o que poderia, talvez, indicar que o VA real aumentou mais do que o indicador de produção física — supostamente representativo da evolução do valor da produção real.⁹

No entanto, é óbvio que os coeficientes técnicos mudaram com o tempo. Por um lado, como resultado da abertura comercial. Por outro, como resultado da substituição de trabalho por capital e adoção de novas técnicas gerenciais e organizacionais. Nessas condições, a medida de produção bruta (os “índices de produção física” da PIM-PF usualmente utilizados) como *proxy* para o produto gerado (isto é, valor adicionado) irá gerar resultados viesados. Como lidar com esse problema, notado por 10 entre 10 pesquisadores dos movimentos recentes de produtividade?

Partimos de duas identidades contábeis. A primeira expressa o valor bruto da produção industrial (X) como a soma do valor adicionado (V) e das compras de

⁹ Essa conclusão deve ser encarada com extrema cautela. Por um lado, porque os resultados expandidos das PIAs, que resultam no aumento citado, são muito precários e estão em revisão. Por outro, porque pode ser que tenha havido apenas ganho do VA nominal acima do VBP nominal, e não necessariamente do VA real na mesma proporção. De fato, os ganhos salariais após 1992 fornecem indícios de que isso pode ter acontecido (ver em seguida). Estimativas mais robustas demandariam o uso de métodos como o da deflação bruta para aferir o VA real. Como já assinalado, no acumulado do período 1990/96 as novas Contas Nacionais registram aumento do VA real acima do da produção física: 17% contra 12%, aproximadamente.

insumos (J). Esta última pode ser desdobrada na soma de insumos produzidos no país (Z) e insumos importados (M). Logo:

$$X \equiv V + Z + M \quad (1)$$

Variações discretas nas variáveis escrevem-se como:

$$\Delta X \equiv \Delta V + \Delta Z + \Delta M \quad (2)$$

Dividindo pela produção bruta do período-base (após algumas manipulações) chega-se a:

$$\frac{\Delta X}{X} = \frac{\Delta V}{V} \frac{V}{X} + \frac{\Delta Z}{Z} \frac{Z}{X} + \frac{\Delta M}{M} \frac{M}{X} \quad (3)$$

Em termos de taxas de crescimento, tem-se:

$$x \equiv av + bz + cm \quad (4)$$

onde a , b e c são as participações relativas em algum ano-base (V/X , Z/X e M/X , respectivamente, no ano-base) e as letras minúsculas são as taxas de variação das variáveis em maiúsculas. Em particular, note-se que v é desconhecida e x é a taxa de variação da produção física, ou, presumivelmente, os índices usuais de produção do IBGE. A produtividade, por sua vez, pode ser escrita como a identidade:

$$P = \frac{V}{H} \quad (5)$$

ou:

$$V = PH \quad (5a)$$

onde H é a quantidade de insumos de mão-de-obra em termos de homens-hora, por exemplo. Novamente, variações relativas em V podem ser descritas por:

$$v \equiv p + h + ph \quad (6)$$

Substituindo-se o anterior em (4) chega-se a:

$$x \equiv a(p + h + ph) + bz + cm \quad (7)$$

que nos permitiria estimar a taxa de crescimento da produtividade p corretamente medida (isto é, em termos do valor adicionado, e não do valor bruto da produção) se dispuséssemos de estimativas para as demais variáveis, especialmente para b e z . No entanto, essas estimativas não existem. Uma possibilidade para análise consiste em postular alguma relação entre as variações absolutas ou relativas no uso dos insumos importados e produzidos domesticamente. Por exemplo: que todo o aumento observado nas importações de matérias-primas substitui exatamente o uso de matérias-primas produzidas domesticamente. Isto quer dizer que:

$$\Delta M = -\Delta Z \quad (8)$$

Neste caso, substituindo (8) em (3) e levando em conta as demais transformações algébricas, tem-se:

$$x = a(p + h + ph) = av \quad (9)$$

Mas isso pressupõe que o valor adicionado cresce mais do que proporcionalmente ao valor bruto da produção. É pouco provável que isso tenha ocorrido. Tomemos o exemplo do total da indústria de transformação. O coeficiente a (participação relativa do valor adicionado no valor da produção, VA/VBP) está provavelmente no intervalo 0,4 a 0,5.¹⁰ Ele será decrescente no tempo se o resultado da substituição de insumos nacionais por importados for mais forte do que os aumentos de salários e lucros relativamente aos aumentos do valor da produção, e decrescente caso contrário. A participação das importações de matérias-primas no valor da produção tem sido, claramente, crescente. A matriz de 1985 mostra um valor da ordem de 0,08 para c , mas o movimento no final da década de 80 foi claramente no sentido de diminuição drástica do componente importado. Para inferirmos sobre a tendência de crescimento nos anos 90 é preciso adotar algumas hipóteses. A principal é que as importações de matérias-primas destinam-se totalmente ao uso industrial.¹¹

¹⁰ As novas Contas Nacionais registram a proporção de 36% para a relação VA bruto/VBP líquido de impostos em 1996.

¹¹ Para onde mais poderiam ir? Note-se que não incluímos como matérias-primas nos cálculos seguintes os combustíveis e lubrificantes (inclusive petróleo). Estão também excluídos os bens de capital e os de consumo.

Neste caso, adotando estimativas de Haguenuer, Markwald e Pourchet (1998) para o valor da produção em 1990 pode-se chegar às aproximações seguintes, todas elas em valores constantes de 1990. Note-se, em particular, que o crescimento do valor em dólares correntes das “importações de matérias-primas e bens intermediários” e do *quantum* importado dessa categoria — presumivelmente destinadas em sua quase totalidade ao parque industrial — foi elevadíssimo entre 1990 e 1996: de 250% (ver Tabela 3).

O VBP industrial em 1990 era da ordem de US\$ 290 bilhões¹² e as importações de insumos eram de aproximadamente US\$ 11 bilhões (Tabela 3). Como o crescimento da produção física (PIM-PF, do IBGE) foi de cerca de 12% entre 1990 e 1996, o VBP neste último ano teria sido de US\$ 325 bilhões, a preços de 1990. Já as importações teriam alcançado US\$ 38,5 bilhões, a preços do ano-base. A soma V + Z pode ser obtida residualmente, passando de US\$ 279 bilhões em 1990 para cerca de US\$ 286 bilhões em 1996.

TABELA 3

Importações de matérias-primas e bens intermediários — 1990/97

Anos	Valor corrente (US\$ milhões)	Índice de <i>quantum</i> (1990 = 100)
1990	10.963	100,0
1991	11.376	109,0
1992	11.379	112,7
1993	14.221	151,9
1994	18.397	201,7
1995	26.070	272,4
1996	27.942	350,1
1997	31.571	369,7

FONTE: Funcex.

12 Nossa estimativa, refletindo uma média entre o valor em moeda nacional obtido das Contas Nacionais convertido à taxa do câmbio paralelo (US\$ 260 bilhões) e o câmbio oficial, claramente valorizado (US\$ 340 bilhões).

A Tabela 4 resume esses dados e os da hipótese adicional, e crucial, de que o uso (em termos de *quantum*) de matérias-primas nacionais (*Z*) não se alterou, quando se consideram apenas os anos extremos de 1990 e 1996.¹³

Segundo essas hipóteses, o VA real na indústria teria aumentado cerca de US\$ 7 bilhões entre 1990 e 1996, ou entre 4,8% e 6%, dependendo da hipótese sobre a participação do VA no VBP utilizada. Como o emprego industrial diminuiu 30,2%, conclui-se que a produtividade da mão-de-obra teria aumentado entre 50% e 52% acumulados entre os anos extremos — e não 60%, como estimado pelo índice de produção física.¹⁴ De qualquer forma, trata-se de crescimento expressivo!

TABELA 4

Estimativas de variação do valor adicionado industrial — 1990/96

(Em US\$ bilhões de 1990)

Anos	<i>X</i> (Valor da produção)	<i>M</i>	<i>V + Z</i> (<i>VA</i> + absorção MP nacionais)	<i>VA</i> ^a [<i>Z</i> *]	<i>VA</i> ^b [<i>Z</i> **]	<i>VA</i> ^c [<i>Z</i> ***]
1990	290	11	279	116 [163]	130 [149]	145 [134]
1996	325	39	286	123 [163]	137 [149]	152 [134]
Diferença (1996-1990)	35	28	7	7	7	7
Crescimento (%)	12	255	2,5	6,0	5,4	4,8

^a Estimado em 0,40 do VBP em 1990.

^b Estimado em 0,45 do VBP em 1990.

^c Estimado em 0,50 do VBP em 1990. Em 1996 é residual.

*Z**, *Z****, *Z**** são residuais em 1990 e mantêm o mesmo valor em 1996.

13 A justificativa para a manutenção do mesmo valor de *Z* para 1996 baseia-se no fato de que a produção real de bens intermediários cresceu cerca de 10,5% entre 1990 e 1996 (PIM-PF), ao passo que as exportações desses bens aumentaram bem mais do que isso no mesmo período: os indicadores Funcex mostram que o *quantum* dessas exportações cresceu não menos do que 34,5% entre 1990 e 1996. O montante das matérias-primas nacionais destinado ao uso intermediário doméstico deve ter diminuído, em face da participação das exportações na produção, isto é, a absorção de bens intermediários nacionais pela indústria provavelmente diminuiu no período. Assim, a hipótese de manutenção do valor constante não é exagerada, mas conservadora.

14 De onde se vê que o indicador de insumos de mão-de-obra é mais importante do que o de produto na determinação da produtividade industrial brasileira nos últimos anos.

2.2 - Salários e produtividade

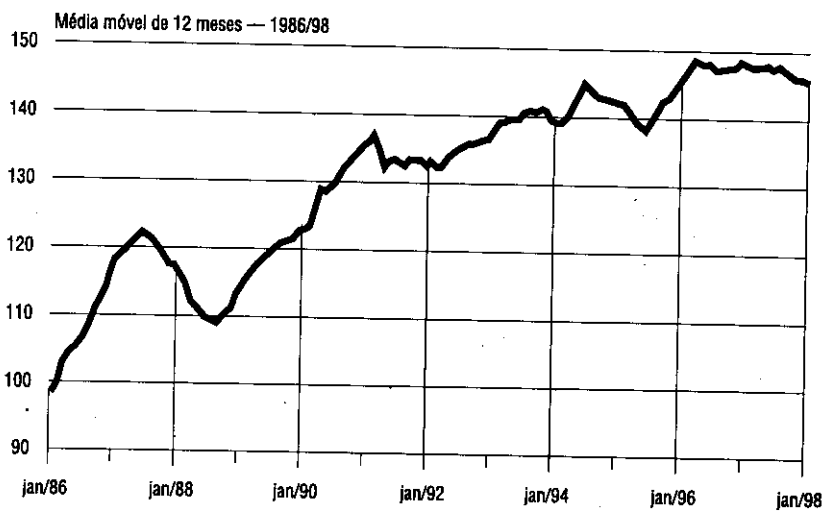
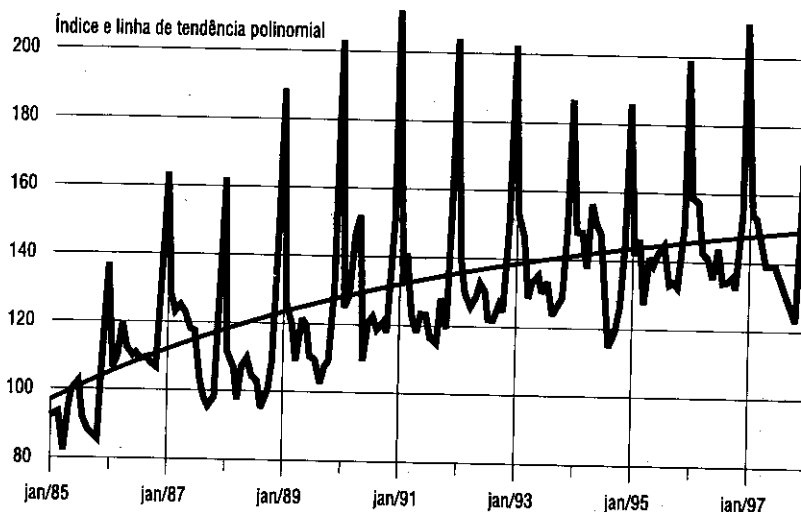
Os ganhos de produtividade ajudam a explicar os ganhos salariais observados na indústria recentemente, de grande importância para a análise da evolução da competitividade da produção. Com aumentos de produtividade da ordem dos experimentados desde o começo da década de 90 é de se esperar, em face do caráter segmentado e imperfeito dos mercados de trabalho brasileiros, que aumentos de salário reflitam os de produtividade — mesmo descontando o fato de que as estimativas de produtividade possam estar algo superestimadas. Um indicador que permite analisar esse aspecto é o valor da produção por hora paga na produção. Chamon (1997) examinou a evolução dos salários reais e do valor da produção real dividido pelo número de horas pagas, concluindo que há forte associação entre as duas séries. Isso sugere que a mão-de-obra apropriou-se, ainda que parcialmente, dos ganhos de produtividade. O crescimento do valor da produção por hora forneceria, assim, uma resposta para o aumento dos salários.¹⁵

O Gráfico 2 mostra a mesma relação, mas sob outro ângulo. Trata-se, aqui, da participação da folha salarial no valor da produção ou, se quisermos, do salário-produto médio na produção real por empregado. A parte superior do gráfico revela claramente a tendência crescente da série. Pode-se alegar, porém, que parte dessa tendência deve-se aos efeitos da nova Constituição brasileira, de 1988, que aumentou o custo salarial. Para lidar com essa possibilidade a parte inferior mostra médias móveis de 12 meses dos índices da parte superior. Observa-se ali, claramente, que mesmo depois de 1990 — data em que, supostamente, os efeitos dos aumentos na folha salarial provocados pela nova Constituição já se haviam feito sentir — a tendência é crescente. Novamente, isso denotaria que os salários apropriaram-se dos ganhos de produtividade — obviamente, para os trabalhadores que mantiveram o emprego.¹⁶ Note-se, além disso, que a curva encontra-se, a partir de meados de 1996, estacionária em um patamar. Isso sugeriria que o processo de apropriação dos ganhos de produtividade pelos salários teria terminado.

¹⁵ Além disso, o processo de redução de postos de trabalho atingiu mais fortemente os trabalhadores de salários mais baixos, o que tem o efeito de elevar o salário médio. Existe também evidência de que os salários contratuais para novos empregados aumentaram em termos reais. Muitas empresas erraram na avaliação das perspectivas de aumento dos preços após o lançamento do real, concedendo reajustes salariais que não puderam ser repassados para os preços.

¹⁶ Uma vez mais é oportuno lembrar que o salário médio assim retratado sofre de todos os problemas usuais relacionados ao efeito-composição: aumenta sempre que a dispensa de mão-de-obra atinge relativamente mais o pessoal de salários mais baixos.

GRÁFICO 2
Índice da participação da folha salarial no valor da produção
1985/97 (base: 1985 = 100)



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da PIM-DG/IBGE.

2.3 - Emprego e produtividade

Finalmente, a análise da relação entre variação do emprego e variação da produtividade industrial no período mais recente, pós-recessão 1990/92, permite concluir, tentativamente, que não há uma associação muito estreita entre as séries respectivas (ver Tabela 5).

Observe-se, inicialmente, que há considerável variância entre os valores das duas séries. Em particular, há dois setores em relação aos quais aumentou o nível de emprego entre os anos extremos: mobiliário e produtos de perfumaria. Isso não impediu a queda agregada no volume de emprego — da ordem de 21% entre os anos extremos —, liderada por setores como a indústria extrativa mineral, têxtil, vestuário e calçados, borracha, mecânica, produtos de minerais não-

TABELA 5

Variação do emprego e da produtividade industrial: variação acumulada — 1992/97
(Em %)

Setores industriais	Emprego	Produtividade
Indústria extrativa mineral	-39,9	113,2
Produtos de minerais não-metálicos	-25,3	72,0
Metalúrgica	-13,0	43,9
Mecânica	-26,3	72,1
Material elétrico e de comunicação	-11,9	80,9
Material de transporte	-14,2	83,0
Madeira	-14,5	24,8
Mobiliário	8,7	33,4
Papel e papelão	-19,8	43,0
Borracha	-31,7	72,0
Couros e peles	-13,9	-1,3
Química	-22,4	57,8
Farmacêutica	-4,1	37,3
Perfumaria, sabões e velas	1,5	21,4
Produtos de matérias plásticas	-9,7	57,2
Têxtil	-35,7	35,1
Vestuários, calçados e artefatos de tecidos	-35,0	40,8
Produtos alimentares	-17,5	42,7
Bebidas	-18,3	65,5
Fumo	-25,3	55,3
Indústria geral	-21,2	58,1

FONTE: Elaboração dos autores com base nas estatísticas da PIM-DG e PIM-PF do IBGE.

metálicos e fumo, cujas taxas de decréscimo da mão-de-obra empregada são da ordem de pelo menos 25%, acumuladas no período. Taxas muito inferiores à média caracterizam setores como produtos de matérias plásticas e farmacêutica — além de, obviamente, mobiliário e produtos de perfumaria.

Os ganhos de produtividade, por sua vez, foram apreciáveis para a grande maioria dos segmentos listados na Tabela 5, com destaque para extrativa mineral, material de transporte e material elétrico e de comunicações. Desempenho pouco inferior caracterizou ramos como o de mecânica, borracha, minerais não-metálicos e bebidas, todos eles com ganhos acumulados de produtividade superiores a 60% em cinco anos.

Com a finalidade de testar se há associação estatística entre essas séries estimamos uma equação de regressão na qual a variação do emprego é a variável dependente. Na escolha do período optamos por considerar apenas a variação no quinquênio 1993/97. Isso se justifica porque, assim, isolamos os efeitos da recessão de 1990/92 sobre o nível de emprego. O período imediatamente seguinte, aqui considerado, foi um pouco mais uniforme do que o anterior em termos de crescimento do nível de atividade industrial. O Gráfico 3 ilustra o ajustamento e a Tabela 6 (primeira coluna) apresenta os resultados obtidos.

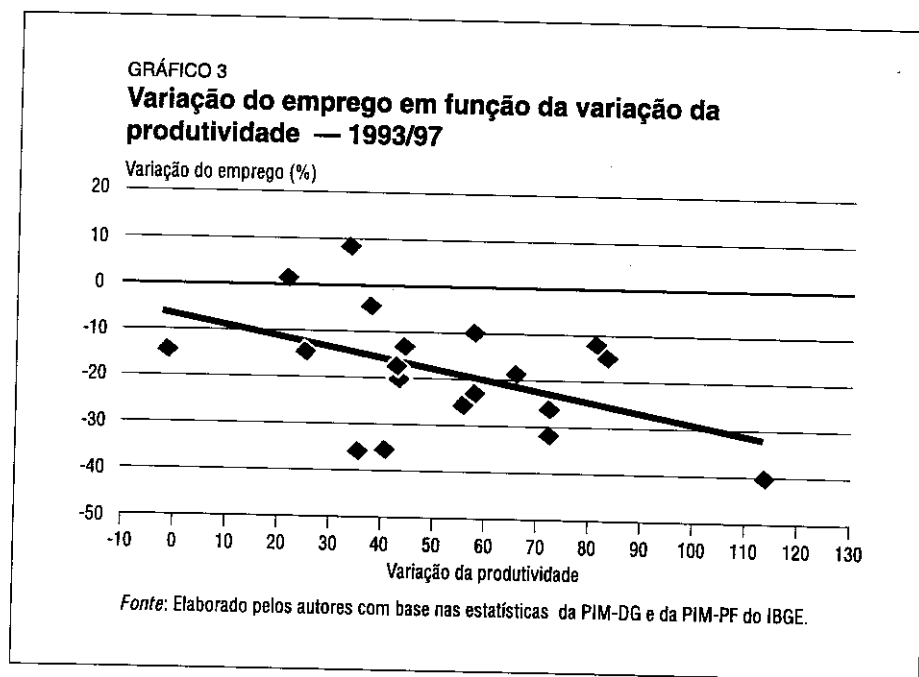


TABELA 6

Resultados da regressão: variação do emprego em função da variação da produtividade — gêneros da indústria

(Em %)

Variável dependente	Regressão 1		Regressão 2	
	Variação do emprego		Variação do emprego	
Variável explicativa	Variação da produtividade		Variação da produtividade	
Período	1993/97		1993/94 e 1996/97	
R^2 ajustado	0,165		0,208	
Estatística F	4,75*		10,0**	
Erro padrão	11,34		9,19	
Observações	20		40	
	<i>Coefficiente</i>	<i>Estatística t</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Estatística t</i>
Interseção	-6,909	-1,18	-0,261	-0,09
Variação da produtividade	-0,219	-2,17*	-0,409	-3,16**

FONTE: Elaboração dos autores.

* Significativo a 5%.

** Significativo a 1%.

Salta aos olhos, de início, a má qualidade do ajustamento: apenas cerca de 16% da variância intersetorial de emprego são “explicados” pela variação intersetorial de produtividade e vice-versa: apenas 18% da variação da produtividade são “explicados” pelas variações intersetoriais de emprego. Obviamente, não tem sentido falar em causalidade neste contexto. Em outras palavras, as variações de emprego e de produtividade têm uma correlação relativamente pequena entre si. Não obstante, o coeficiente angular referente à variável produtividade é negativo e significativamente diferente de zero ao nível de 5%. Ele implica que, no período analisado, para cada 1% de aumento da produtividade ocorreu uma redução média de cerca de 0,22% do nível de emprego.

A fim de aumentar a confiabilidade da análise, dividimos o período em questão em dois subperíodos (1993/94 e 1996/97), o que nos permitiu dobrar o número de observações. Os resultados dessa nova regressão são apresentados na segunda coluna da Tabela 6. Note-se que o R^2 ajustado continuou baixo. Porém, o efeito da variação da produtividade sobre a variação do emprego mostrou-se mais forte (-0,41), podendo ser considerado diferente de zero com um grau de confiança de 99%.

O fato de o coeficiente ser significativo, mas o coeficiente de correlação ser baixo, sugere que há variáveis que foram omitidas na equação. Uma omissão óbvia é a de uma variável que reflita a intensidade de capital — ou, melhor ainda, a variação na intensidade de capital entre subsetores industriais. Infelizmente,

porém, não dispomos de boas *proxies* para a relação capital por trabalhador.¹⁷ A tentativa de incluir como *proxy* para a intensidade de capital os gastos em investimento fixo como proporção da receita operacional líquida (por setor) não deu bons resultados.¹⁸ Aliás, como (espera-se, da Teoria da Produção) o nível de produtividade está relacionado à dotação de capital por trabalhador, pode-se interpretar a regressão como identificando a influência da variação no capital por trabalhador sobre a variação no emprego.

Seja como for, as indicações são no sentido de que outras forças, que não os ganhos de produtividade (ou, se quisermos, as variações na dotação de capital por trabalhador), tiveram influência não-desprezível na determinação das variações de emprego. No entanto, estamos interessados apenas na relação entre as variações do emprego e as da produtividade do trabalho. A estimação da equação de determinação da variação do emprego, ainda que importante, está além da análise aqui desenvolvida.

Importa também analisar, no Gráfico 3, as posições das diferentes indústrias. Note-se que há um único setor em que diminuiu tanto o nível de emprego quanto a produtividade no período considerado: o de couros. Não obstante, ele se localiza próximo à curva estimada. Em dois setores, apenas, aumentou o nível de emprego (e, em ambos, também a produtividade): produtos de perfumaria e mobiliário. Ambos estão consideravelmente afastados da curva estimada. Em todos os demais observam-se ganhos de produtividade e redução do nível de emprego entre 1992 e 1997.

Além disso, em um pequeno número de setores observa-se grande distância em relação à curva ajustada. Abaixo da curva, temos: têxtil, vestuário e calçados, borracha e extrativa mineral. Nos dois primeiros sabe-se que parte desse resultado deveu-se ao fechamento das empresas de menor produtividade, bem como aos processos de fusões e aquisições experimentados nesses casos. Dificilmente pode-se dizer o mesmo dos demais. No lado oposto estão os setores situados acima da curva ajustada: aqueles em que a redução de emprego foi pequena em relação aos ganhos de produtividade. Notadamente: material elétrico e de comunicações, material de transporte, plásticos e farmacêutica — além, é claro, dos já citados produtos de perfumaria e de mobiliário. É exatamente a existência dessa variância intersetorial que sugere, como dissemos, que outras forças — que não as variações de produtividade (ou de capital por trabalhador) — estariam

17 De qualquer forma, é de esperar, da teoria da produção, que o nível de produtividade seja função da intensidade de capital. Logo, variações na produtividade seriam devidas, entre outros fatores, a variações na dotação de capital por trabalhador.

18 Aliás, nem sequer é uma boa *proxy*, como parece claro.

contribuindo para a redução do volume de emprego industrial. As candidatas naturais seriam as mudanças organizacionais e tecnológicas.¹⁹

3 - A produtividade total dos fatores: considerações gerais

A produtividade da mão-de-obra é o mais utilizado indicador parcial do rendimento dos fatores utilizados na produção. Os indicadores parciais podem, contudo, gerar resultados viesados na medida em que não consideram a variação no uso dos demais fatores de produção. Medidas mais completas da eficiência com que são usados os recursos compõem a classe das medidas multifator. Uma dentre elas é a produtividade total dos fatores (PTF), que leva em conta o uso não apenas de mão-de-obra mas também de matérias-primas e serviços de capital. Assim, por exemplo, é possível que em resposta a uma elevação no preço relativo de um fator este seja substituído por outro(s). Em termos de uma isoquanta unitária, alterações no preço relativo de um dado insumo são vistas como mudanças na inclinação da linha de preços e, portanto, mudança no ponto de utilização eficiente de cada insumo, implicando maior uso daquele cujo preço relativo diminuiu. Assim, menor uso de um fator, por unidade de produto, pode estar ocultando aumento de outro(s).

A PTF pode ser estimada seja a partir do valor agregado (VA), do valor bruto da produção (VBP) ou de outra medida representativa da produção. Quando se usa o VA são considerados geralmente dois fatores primários de produção — trabalho e capital. Quando se usa o VBP deve-se também incluir as matérias-primas como fator de produção.

Em ambos os casos (VA ou VBP) há enormes dificuldades empíricas, principalmente, mas não exclusivamente, as relacionadas à mensuração do capital. Uma das principais dificuldades tem a ver com a não correção da qualidade do fator, especialmente em comparações de longo prazo. Um procedimento frequentemente adotado no que se refere aos insumos de mão-de-obra consiste em corrigir o indicador representativo dos insumos desse fator por um índice (geralmente sob a forma exponencial), que reflita o aumento da escolaridade, usualmente aceita como *proxy* para melhoria no conhecimento e qualidade da força de trabalho: por exemplo, o número médio de anos de educação formal. Correções semelhantes podem ser feitas em relação ao capital, como incorporar informações sobre a idade média do estoque de capital, sobre a participação de máquinas e equipamentos, sobre o conteúdo importado etc. Todos esses ajustes

¹⁹ Este ponto foi levantado e estudado por Salm, Sabóia e Carvalho (1997). Em análise estatística realizada com 12 setores industriais em dois períodos (1990/95 e 1992/95), os autores concluem haver correlação estatística positiva e significativa entre ganhos de produtividade e a utilização diferenciada de 24 técnicas, métodos e programas voltados para o aumento da competitividade da indústria.

têm a finalidade de corrigir as séries originais para levar em conta o efeito do progresso técnico incorporado em novas máquinas. Mas correções desse tipo não foram feitas nas estimativas a seguir.

No que diz respeito especificamente ao setor agrícola, é praxe incluir entre os fatores de produção alguma medida que reflita a incorporação do progresso técnico — por exemplo, os gastos com pesquisa agrícola — e o uso de insumos modernos, tais como fertilizantes e defensivos agrícolas, de cuja utilização depende, em grande medida, o aumento de produtividade de todos os demais fatores de produção. Obviamente, quando esses fatores não são levados em conta, eles aparecem no resíduo ou, mais modernamente, na PTF. Esse é um efeito que se deve ter em mente ao analisar os resultados aqui apresentados. Como Solow (1957) ressalta, a mudança tecnológica assim definida compreende *any kind of shift in the production function* (ênfase no original).²⁰

O cálculo da produtividade total dos fatores envolve ainda diversas escolhas quanto à fórmula de cômputo. Estas são determinadas, em boa medida, pela disponibilidade de dados. A primeira e mais importante escolha refere-se ao método básico para estimar a PTF. Existem três alternativas mais comumente utilizadas:

a) o método da função de produção, em cujo caso tem-se que escolher uma forma funcional para estimação;²¹

b) o método das razões de produtividade, as quais podem ser aditivas ou multiplicativas; e

c) o método da contabilidade do crescimento, que também comporta pequenas nuances de cálculo.

Nossa escolha recaiu sobre o terceiro deles, pelas facilidades computacionais. Antes de apresentá-lo, porém, discorreremos, brevemente, sobre o da função de produção, pela semelhança empírica com o da contabilidade do crescimento e por possibilitar a apresentação de refinamentos metodológicos e conceituais por nós adotados.²²

O método da função de produção postula que existe uma relação física entre um determinado nível de produção e a utilização de insumos necessários, mostrando a razão segundo a qual cada recurso ou insumo é transformado em

20 Note-se que a PTF não existe em um ponto no tempo: ela surge como uma taxa de variação. Mas é possível construir índices a partir dessas taxas.

21 O exemplo mais notável é o da função Cobb-Douglas, amplamente utilizada desde o clássico estudo de Solow (1957).

22 A rigor, o método da função de produção também permite decomposição do tipo da contabilidade do crescimento. Um exemplo está no texto citado de Solow.

produto. A forma funcional mostra o nível de produto alcançável para cada combinação de insumos. Para proceder à escolha de uma forma funcional para a função de produção, alguns fatores devem ser observados, especialmente a característica dos retornos (constantes, crescentes ou decrescentes) dos fatores variáveis. Dentre as funções mais utilizadas em pesquisas aplicadas destaca-se a Cobb-Douglas.

Do ponto de vista da economia, nosso primeiro foco de interesse é a determinação do produto potencial (Y^*). Neste caso, tem-se:

$$Y^* = CL^a K^b \quad (10)$$

onde Y^* , como se sabe, não é diretamente observado, e L e K são os estoques de mão-de-obra e capital. Entretanto, tem-se:

$$\frac{Y}{Y^*} = U \quad (11)$$

sendo U a taxa de capacidade utilizada. Logo, se dispusermos de medidas independentes para U será possível estimar econometricamente os parâmetros da função:

$$Y = CL^a K^b U \quad (12)$$

Extraíndo-se logs, tem-se:

$$\ln Y = \ln C + a \ln L + b \ln K + \ln U \quad (13)$$

Alternativamente pode-se estimar os coeficientes a partir do PIB real, mas corrigindo as variáveis L e K para refletir a efetiva utilização do capital e da mão-de-obra — o que não é trivial. Obviamente, nesse caso U não entra na estimação.

O método da função de produção comporta ainda questões adicionais a serem exploradas. Por exemplo:

a) Deve-se postular a existência de um *time trend*, como no clássico estudo de Solow, de 1957? Testes preliminares por nós realizados revelaram que, embora uma variável de tendência funcione bem para alguns subperíodos da história brasileira — sugerindo a existência de progresso técnico neutro e desincorporado, tal como em Solow —, não dá bons resultados para os anos

posteriores a 1980. Isso é fruto da recessão/estagnação dos anos 80 e início dos 90 quando, presumivelmente, a incorporação de progresso técnico foi irrelevante.

b) Como lidar com o fato de que há necessidade de usar *proxies* para diversas variáveis?

Todas estas são questões complexas, que não admitem respostas fáceis. Em nossas estimativas da Seção 4, por exemplo, tivemos que recorrer a diversas hipóteses e aproximações, que também serviriam para esse método. Assim é que para os serviços da mão-de-obra, por exemplo, utilizamos o estoque da População Economicamente Ativa (PEA).²³ Para os serviços do capital utilizamos o valor real do estoque de máquinas e equipamentos.²⁴

É oportuno registrar, de passagem, que há duas razões principais para usar o estoque de máquinas e equipamentos, e não o estoque agregado (que inclui ainda estruturas residenciais e não-residenciais). A primeira prende-se ao fato de que a série de máquinas apresenta uma certa estabilidade no tempo, especialmente após 1970, com relação à série do PIB real.²⁵ A segunda é que se espera que a capacidade de produção real reaja mais proximamente ao estoque de máquinas e equipamentos do que ao estoque agregado de capital.²⁶ Este, ao incluir o estoque de estruturas, não necessariamente reflete o potencial produtivo do país.²⁷

O segundo método, das razões de produtividade, merece apenas uma breve menção. Ele aproveita a idéia das medidas mais usuais de produtividade, as de produtividade parcial, estendendo o conceito subjacente a essas medidas para o caso de existir (ou considerar) mais de um insumo ou fator de produção. Essencialmente, trata-se de quocientes entre a produção obtida e uma média dos insumos ou fatores usados para a obtenção daquele nível de produção. Os métodos diferem na forma funcional dessa média dos fatores e nos pesos usados

23 Segundo novas estimativas de Ana Amélia Camarano, do IPEA, gentilmente cedidas aos autores, que compatibilizam metodologias e informações de diversas fontes de dados: censos e PNADs.

24 Estimativas de Hofman (1992) até 1992. Após 1992, estimativas atualizadas até 1995 por Morandi (1997). Após 1995, atualização dos autores da pesquisa até 1997 (em caráter preliminar; informações até setembro).

25 Que implica uma relação capital/produto constante. O resultado é uma relação próxima da unidade. O uso de qualquer outra série de capital, dentre as disponíveis, revelaria grandes (e pouco razoáveis) aumentos nessa relação, indo contra nossa intuição. As discussões sobre esse aspecto beneficiaram-se enormemente dos comentários de Eustáquio Reis que, a propósito, foi quem chamou nossa atenção para o trabalho de Lucilene Morandi. Obviamente, nenhum dos dois é responsável pelo uso que se fez das séries citadas.

26 Essa linha de argumentação pode ser encontrada, por exemplo, em De Long e Summers (1991 e 1992).

27 Estamos plenamente conscientes de que essa distinção é arbitrária: o estoque de infra-estrutura física de transporte, por exemplo (estradas), é complementar ao de máquinas e equipamentos — um não seria funcional sem o outro. O mesmo vale para as instalações industriais e outros itens do estoque de capital agregado.

para agregá-los. A rigor esse método não acrescenta muito, em termos conceituais, em relação aos da contabilidade do crescimento.

Já o método da contabilidade do crescimento, ou *growth accounting*, parte da identidade existente em cada ponto no tempo entre valor do produto gerado e a soma dos valores dos pagamentos a fatores de produção. Isso permite chegar a uma expressão para o cálculo da PTF em taxas de crescimento para as variáveis relevantes da seguinte forma,²⁸ onde a taxa de variação da produtividade total (*ptf*) é obtida residualmente:

$$ptf = y - al - bk \quad (14)$$

ou, mais especificamente:

$$ptf = y - al - (1 - a)k^{29} \quad (15)$$

Nesta expressão *y* é a taxa de variação do produto real, e *l* e *k* são, respectivamente, as taxas de variação dos estoques de mão-de-obra e capital em uso — isto é, efetivamente utilizados/empregados. Essas últimas são variáveis de difícil (e duvidosa) obtenção para a economia como um todo, principalmente para longos períodos. A alternativa é trabalhar com os estoques totais (de capital e mão-de-obra, isto é, PEA), e não aqueles efetivamente em uso — mas aí é necessário dispor de estimativas de variação do PIB potencial, como assinalado no início desta seção. Uma metodologia para construir as taxas de variação do produto potencial necessárias ao exercício de contabilidade do crescimento proposto na Seção 4 foi especialmente desenvolvida pelos autores.³⁰

4 - Produtividade total dos fatores: aplicações ao caso brasileiro

Nesta seção calculamos a produtividade total dos fatores para, respectivamente, a economia como um todo, a indústria de transformação e a agricultura (subsetor lavouras, apenas).

28 Existe uma extensa literatura internacional sobre este tema, que não cabe resenhar aqui. O fato, porém, é que as estimativas de PTF não se alteram substancialmente quando se mudam os pesos — dentro de certos limites, é claro.

29 Neste caso, obviamente, efeitos de desvios em relação a retornos constantes aparecerão junto com o resíduo, ou PTF.

30 Essa metodologia, omitida nesta versão do estudo, pode ser encontrada no anexo de Bonelli e Fonseca (1998).

4.1 - Uma medida agregada para a economia brasileira no período 1970/97

As taxas de variação do produto potencial estão apresentadas na Tabela 7. Com relação às demais variáveis utilizamos *proxies*: para o estoque de capital adotou-se a variação do estoque de máquinas e equipamentos, conforme descrito na Seção 3; e para a mão-de-obra utilizou-se a evolução da PEA, também descrita na Seção 3. Uma correção foi feita nesse último caso. Como se sabe, desde o final da década de 80 tem diminuído a proporção dos empregados com carteira no total dos ocupados.³¹ Sem prejuízo de generalidade é possível assimilar os sem carteira ao setor informal — em cujo caso seu produto não estaria computado nas estatísticas oficiais. Se assim é, faz-se necessária alguma correção, pois o produto potencial engloba o setor formal da economia.³² Note-se que a correção atinge especialmente os últimos anos da série. Em particular, nos anos de recessão a PEA “formal”, assim definida, pode apresentar decréscimo. Nos anos de prosperidade têm-se aumentos superiores ao da PEA definida no sentido usual. Com essas correções, os resultados, no que diz respeito à PTF agregada, estimada a partir do produto potencial, estão na Tabela 7 e nos Gráficos 4 e 5.³³

Cabem, a propósito, os seguintes comentários:

a) a PTF agregada apresentou, como seria de se esperar, taxas elevadas de crescimento nos primeiros anos da década de 70, período do chamado milagre econômico: a taxa média de crescimento do triênio 1971/73 é de cerca de 3,7%;

b) coincidindo com a desaceleração do crescimento potencial depois desse período, nos anos até cerca de 1980 o altíssimo crescimento do estoque de capital (máquinas e equipamentos) reduziu sobremaneira o crescimento da PTF. A taxa média do período 1974/80 alcança apenas 1,5% a.a. A Tabela 1 mostra que nesse período a produtividade do capital *diminuiu* cerca de 10%;

c) na recessão de 1981/83 as taxas de crescimento da PTF caem mais ainda, situando-se em torno de 1% a.a.;

d) a recuperação do crescimento do PIB real depois de 1984 não é acompanhada pela recuperação do potencial de produção. As baixas taxas de crescimento

31 Essa proporção passa de 75,7% do total dos ocupados em 1989 para 65,5% em 1996/97.

32 Essa aproximação não é totalmente satisfatória: o nível do PIB nominal calculado pelo IBGE contém estimativas para o produto do setor informal. No entanto, suas taxas de variação — que são as utilizadas no cômputo do produto potencial — baseiam-se na atividade do setor formal da economia. Agradecemos a Claudio Considera esta informação.

33 A escolha dos pesos para capital e mão-de-obra (0,5 para cada fator, no caso da PTF agregada) foi algo arbitrária. Testes de sensibilidade com proporções alternativas revelaram que a escolha pouco altera os resultados em termos da PTF, dentro de limites razoáveis.

TABELA 7

Produtividade total dos fatores agregada — 1970/97

$$(PTF^* = gY^* - 0,50g_L - 0,50g_K)$$

Anos	Taxas de crescimento (%)				Índices de produtividade (1970 = 100)		
	gY^*	g_K	g_L	PTF^*	Capital	Trabalho	PTF^*
1970	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	100,00	100,00	100,00
1971	9,00	6,46	3,51	4,02	102,39	105,31	104,02
1972	9,00	7,14	3,50	3,68	104,16	110,90	107,84
1973	10,00	9,55	3,50	3,48	104,58	117,86	111,59
1974	9,40	11,51	3,49	1,90	102,60	124,59	113,70
1975	8,57	12,12	3,49	0,77	99,36	130,71	114,57
1976	8,89	11,86	3,49	1,22	96,71	137,53	115,97
1977	8,14	9,95	3,48	1,43	95,12	143,72	117,62
1978	7,55	8,46	3,48	1,58	94,33	149,38	119,48
1979	7,42	7,94	3,47	1,71	93,87	155,08	121,53
1980	7,91	7,85	3,47	2,25	93,92	161,74	124,26
1981	5,69	6,62	2,95	0,90	93,10	166,04	125,38
1982	4,89	4,60	2,95	1,12	93,36	169,18	126,78
1983	3,65	3,28	1,53	1,24	93,69	172,71	128,36
1984	3,91	2,66	1,08	2,04	94,83	177,54	130,98
1985	4,50	3,00	4,82	0,59	96,21	177,00	131,75
1986	4,97	3,83	2,93	1,59	97,27	180,50	133,84
1987	4,74	4,08	4,05	0,68	97,89	181,71	134,75
1988	3,98	3,32	2,92	0,86	98,52	183,58	135,91
1989	3,86	2,45	4,44	0,41	99,87	182,56	136,48
1990	2,65	1,67	2,09	0,77	100,83	183,56	137,52
1991	2,32	1,01	-0,93	2,28	102,14	189,57	140,66
1992	1,89	0,26	-0,64	2,08	103,80	194,39	143,58
1993	2,20	-0,41	0,86	1,98	106,52	196,97	146,41
1994	2,72	-0,47	0,98	2,47	109,93	200,37	150,03
1995	2,93	0,31	0,31	2,62	112,81	205,60	153,96
1996	2,93	0,92	0,31	2,32	115,06	210,96	157,52
1997	2,97	1,66	2,60	0,84	116,54	211,72	158,84

OBS.: Os insumos de trabalho correspondem ao estoque da PEA com carteira assinada.
n.d. = não-disponível.

GRÁFICO 4
Produtividade total dos fatores agregada — 1971/97

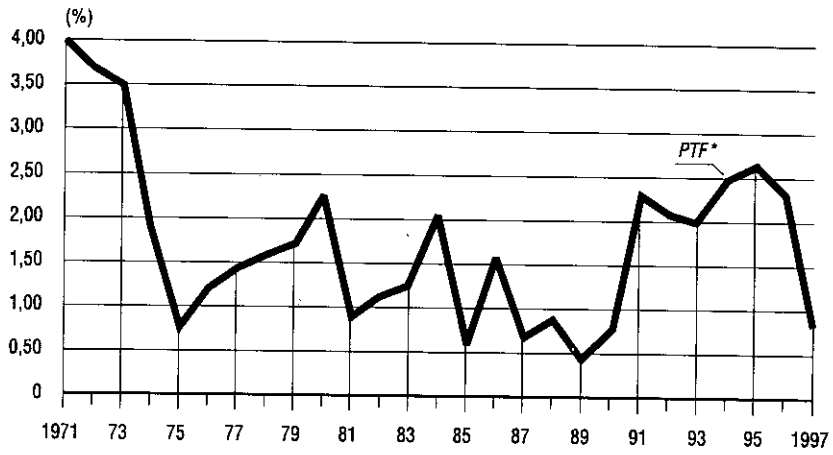
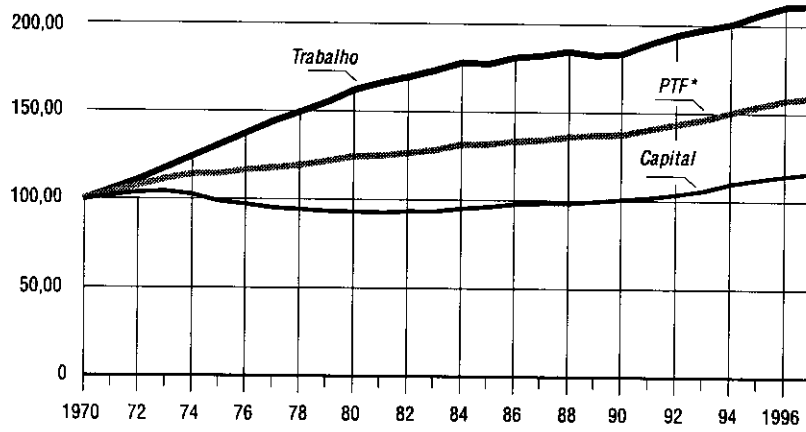


GRÁFICO 5
Índices de produtividade — 1970/97



do estoque de capital até o final dos anos 80 não são suficientes para elevar a PTF porque o estoque de mão-de-obra (PEA) ainda cresce aceleradamente, após um breve interregno durante a recessão de 1981/83. Como resultado, a PTF cresce pouco nesse subperíodo, sua taxa chegando a quase zero em 1989;

e) com a recessão de 1990/92, por sua vez, diminuem os insumos de trabalho mais do que proporcionalmente ao capital e ao produto potencial, acelerando o crescimento da PTF em relação aos anos finais da década de 80;

f) o crescimento da PTF mantém-se elevado por todo o subperíodo seguinte graças a: primeiro, leve recuperação do potencial de produção, que passa a crescer a taxas próximas a 3% a.a.; segundo, crescimento quase nulo do estoque de máquinas e equipamentos, fruto das baixas taxas de investimento daqueles anos; e terceiro, pequenos aumentos relativos na PEA;³⁴ e

g) a taxa média de crescimento da PTF para o período 1970/97 como um todo é de cerca de 1,7% a.a. Como o produto potencial teria crescido, por essas estimativas, cerca de 5,4% a.a., tem-se que a PTF “explica”, em média, cerca de 31% do crescimento do produto potencial nas últimas três décadas. Para os últimos anos da série, porém — especialmente para os anos posteriores a 1990 —, a quase totalidade do crescimento do produto potencial é “explicada” pelo crescimento da produtividade total dos fatores. Considerando-se o quinquênio 1993/97, por exemplo, o crescimento do produto potencial teria sido de 2,75% a.a., ao passo que a PTF agregada aumentou 2% a.a. — explicando cerca de 3/4 do crescimento total.

Sugere-se, a partir dos resultados obtidos com o uso desse modelo (e suas hipóteses), que nos últimos anos a economia ingressou em nova fase de ganhos de eficiência e produtividade, apesar do baixo crescimento do produto real médio, quando se comparam os últimos anos com a tendência histórica anterior a 1980. Além disso, o Gráfico 5 sugere que a produtividade do trabalho foi a principal responsável pelo aumento da PTF no período como um todo. Uma decomposição formal confirma essa conclusão. É possível mostrar que a taxa de variação da PTF é igual à diferença entre as taxas de variação da produtividade da mão-de-obra e da relação capital por trabalhador, esta ponderada pela participação do capital no produto [ver Cameron, Proudman e Redding (1997)]. A relação capital por trabalhador aumentou no tempo. Mas, ponderada pela participação do capital, sua variação resulta menor que o crescimento da produtividade da mão-de-obra.

34 A exceção é o ano de 1997, quando a proporção da PEA com carteira de trabalho assinada deixa de cair — algo que vinha ocorrendo desde 1989.

Alguns desses resultados contrastam fortemente com os de outros estudos recentes. Assim é que Abreu e Verner (1997), trabalhando com o PIB real e estoques agregados de capital e PEA para o período 1930/94, encontram que a PTF teve um papel de pouca expressão no crescimento brasileiro de longo prazo: o resíduo de Solow explica apenas cerca de 3% da taxa de crescimento do PIB real, de 6,1% a.a. no longo prazo.³⁵

Hofman e Mulder (1997) chegam a resultados ainda menos favoráveis: as taxas de crescimento da produtividade total dos fatores agregada são negativas, em média, para os períodos 1980/89 e 1989/94.³⁶ Diferenças de mensuração das variáveis podem explicar parte das diferenças, em ambos os casos, mas não a totalidade.

A recente divulgação das novas Contas Nacionais (CN) possibilita outro exercício de interesse que, possivelmente, serviria para conciliar nossos resultados com os dos autores recém-citados. Os novos resultados revelam para o PIB real uma taxa média de crescimento de 3,02% entre 1990 e 1996 (seis anos, portanto), ao passo que mostram que o emprego agregado teria crescido, também em média naquele período, 0,35%. Dadas as nossas estimativas para o crescimento do estoque de capital entre aqueles anos (0,27% a.a.) e as participações relativas da remuneração do trabalho (0,45%) e do excedente bruto (0,55%) em 1996 (CN), obtém-se uma estimativa para a taxa de crescimento da produtividade total dos fatores de 2,71%, em média ao ano, entre 1990 e 1996. Esta taxa “explica” cerca de 90% da do PIB real, corroborando os substanciais ganhos de eficiência no período — apesar do crescimento relativamente lento, em média, do produto real no período em análise.³⁷

A Tabela 8 apresenta os resultados obtidos por Young (1995) para os “tigres asiáticos”. As estimações de Young procuram incorporar os efeitos do aumento da qualidade do trabalho e do capital, não permitindo uma comparação direta com nossos resultados. No entanto, a primeira coluna dessa tabela apresenta

35 Adotando um modelo modificado, em que o estoque de capital é desagregado em dois tipos, os autores obtêm uma participação ainda menor, de cerca da metade da anterior. É difícil determinar em que medida essas taxas variaram em diferentes subperíodos no tempo, dado que apenas resultados para o período como um todo são apresentados. A diferença nos pesos adotados também não explica as diferenças nos resultados. A diferença principal com nossos resultados está nas séries de estoque de capital.

36 Parte desses resultados deve-se à inclusão de um terceiro fator (terra) e às correções para melhorias na qualidade da mão-de-obra e capital ao longo do tempo. Novamente, a variável explicada é o PIB real, mas não se faz nenhuma correção para a utilização do capital, da mão-de-obra ou da terra.

37 O leitor atento terá notado que usamos, no exercício, o crescimento do PIB efetivo, bem como do emprego efetivamente observado. Para o capital, no entanto, empregamos uma medida de estoque, sem correção para variações no grau de utilização. Como em 1990 o grau médio de utilização do estoque de capital era certamente menor do que em 1996, nossa estimativa da variação da PTF está viesada para cima (porque a do capital está viesada para baixo). Assim, se corrigíssemos o capital para variações no nível de utilização, supondo, por exemplo, que sua utilização em 1990 era 5% inferior à de 1996, a taxa de crescimento da PTF cairia para 2,26% a.a., em média, no período — ou cerca de 75% da taxa do PIB real. Ainda assim, denota ganhos elevados de eficiência econômica, em face da baixa taxa média de crescimento do PIB real no período.

TABELA 8

Taxas de crescimento da PTF e do produto — 1966/97

(Em % a.a.)

País	Período	PTF	PTF ^a	Produto ^b
Coréia do Sul	1966/91	3,4	2,3	7,3
Hong Kong	1966/90	4,1	0,2	8,7
Cingapura	1966/90	4,1	1,7	10,3
Taiwan	1966/90	4,0	2,1	9,4
Brasil	1970/97	1,7	n.d.	5,7

FONTES: Brasil, Tabela 7; demais países, Young (1995).

^a Ajustado.^b Brasil: produto potencial.

n.d. = não-disponível.

estimativas da PTF sem os ajustes realizados por Young, o que torna nossas estimativas mais comparáveis. Note-se que todos os países analisados no trabalho de Young — Coréia do Sul, Hong Kong, Cingapura e Taiwan — apresentaram uma taxa de crescimento da PTF bastante superior à brasileira. Mais do que isto, enquanto no caso brasileiro a PTF respondeu por pouco mais de 30% do crescimento do produto (potencial), nos países asiáticos considerados a PTF (não-ajustada) respondeu por mais de 40% do crescimento do produto (efetivo).

Verificando a diferença entre as taxas de crescimento da PTF ajustada e não-ajustada dos países asiáticos, fica a dúvida quanto ao efeito que um ajuste dessa natureza teria sobre o crescimento da PTF no Brasil. Ainda que qualquer comentário sobre esse efeito corra o risco de ser interpretado como uma mera especulação, há um ponto importante que merece ser ressaltado. Em seu artigo, Young mostra que os cálculos não-ajustados estariam incorporando como aumento da PTF (que é estimada por resíduo), o que seria, de fato, aumento nos estoques de capital e trabalho. O autor ressalta que o elevado crescimento da taxa de escolaridade (capital humano), da taxa de investimento (capital físico) e da oferta de mão-de-obra (aumento da participação feminina) seria o principal responsável por tal viés. Ao se pensar o caso brasileiro, verifica-se que esses fatores não cresceram de maneira tão espetacular quanto nos países analisados por Young. Desse modo, é razoável supor que, fazendo-se um ajuste similar ao de Young, a contribuição da PTF no crescimento do produto seria maior do que no caso dos países asiáticos.

4.2 - Medidas de PTF para a indústria de transformação brasileira — 1970/97

Idealmente, as medidas de produtividade devem estar referidas à variação do valor adicionado real por unidade de insumos usados na produção. Para o cálculo da PTF industrial, no entanto, supusemos que a variação do VA real segue a da produção física real. Se isso não for verdadeiro estaremos incorrendo em um viés.³⁸ A discussão anterior sugeriu que este viés atua no sentido de elevar as estimativas de PTF. Mesmo assim usamos como medida do nível de atividade industrial o indicador de produção física da pesquisa industrial mensal (PIM/PF), do IBGE, por constituir série suficientemente longa para os propósitos do exercício seguinte.

No que se refere à escolha das demais variáveis, cabem os seguintes comentários:

a) Adotou-se como *proxy* para os serviços do capital o consumo industrial de energia elétrica. Isso se justifica porque a energia elétrica é a principal fonte de força motriz na indústria.³⁹ No entanto, há dois subperíodos em que o desempenho dessa *proxy* exagera o que se pretende mensurar com seu uso: aqueles após as crises do petróleo quando, sob o incentivo das mudanças de preços relativos (isto é, barateamento relativo da energia elétrica), houve intensa substituição de combustíveis minerais por eletricidade. Isso tenderia a aumentar o consumo de energia bem mais do que proporcionalmente ao uso efetivo do capital, ou dos *capital services*. Para corrigir a série nesses anos adotaram-se estimativas de Bonelli (1992) para 1975, 1980 e 1985, como *benchmarks*, distribuindo-se os anos intermediários proporcionalmente à variação no consumo de energia elétrica.

b) No que diz respeito à mão-de-obra utilizamos a evolução do nível de emprego na Indústria de Transformação das pesquisas do IBGE (PIM-DG), com a ressalva de que podem, nos anos mais recentes, exagerar a queda do nível de emprego, como discutido na Seção 2.

c) Quanto aos pesos (*factor shares*), estimativas de estudos semelhantes sugerem 40% para o trabalho e 60% para o capital. Como já assinalado, testes

38 Note-se, por outro lado, que as novas Contas Nacionais do Brasil, divulgadas em dezembro de 1997, mostram que na totalidade do período 1990/96 o VA real na indústria aumentou mais do que a produção física, variável por nós utilizada. Isso teria o efeito de elevar nossas estimativas médias de PTF nos anos 90, em relação ao cálculo do texto. Note-se que também há provavelmente um viés devido à não-inclusão do uso de matérias-primas (MP) entre os insumos usados na produção, dado que o progresso técnico tende a reduzir o uso de MP. Em parte isso estaria resolvido pelo uso do Valor Agregado como unidade de produção. Na verdade, trabalhamos com a produção física, que é uma medida híbrida.

39 Os dados básicos provêm da Eletrobrás.

de sensibilidade com proporções próximas a essas resultam em diferenças praticamente negligenciáveis nos resultados da PTF.

Com essas aproximações, a Tabela 9 e os Gráficos 6 e 7 apresentam os resultados obtidos. Note-se, inicialmente, que o padrão geral de evolução da PTF industrial é semelhante ao da economia como um todo — em que pese naquele caso tratar-se do potencial de produção e, aqui, da produção efetiva. No entanto, as magnitudes são bem diferentes. Em particular, no que tange à indústria não são incomuns anos em que as taxas de variação da PTF são negativas. E não são necessariamente anos de recessão: na década de 70 são, tipicamente, anos em que aumentou muito rapidamente o estoque de capital; assim é que entre 1970 e 1978 a produtividade do capital cai cerca de 20%. Como se recorda da análise anterior, esses foram anos em que a produtividade do capital agregado (máquinas e equipamentos) também caiu.

Mesmo assim, as médias anuais de variação da PTF são claramente mais baixas nas recessões do que nos demais períodos. Com a finalidade de destacar esse fato dividimos o período total em subperíodos aproximadamente homogêneos em termos de desempenho industrial. Em relação a cada um destes traços, no Gráfico 6, médias de variação da PTF.

Verifica-se, com esse artifício, a emergência de um novo padrão de eficiência industrial desde o início dos anos 90: a média de crescimento da PTF no quinquênio 1993/97 é de cerca de 5% a.a., um nível claramente elevado em nossa experiência recente desde, pelo menos, os anos do milagre econômico da virada da década de 70.

Ao analisarmos o Gráfico 7 fica identificada a causa principal desses ganhos de eficiência. De fato, observe-se que a produtividade do capital tem aumentado desde o início dos anos 90, mas não muito: entre 1992 e 1997 o ganho acumulado é algo como 10%, apenas. A rigor, o indicador da produtividade do capital apresentou o mesmo nível em 1990 e 1997, ao passo que a PTF crescia cerca de 26% acumulados no período.

É a produtividade da mão-de-obra que explica, em face dos expressivos aumentos que experimentou nesta década, o ganho geral de eficiência assinalado. O crescimento da produtividade do trabalho industrial tem sido extraordinário nos anos 90. Isso é ilustrado nos Gráficos 6 e 7.

Conclui-se, portanto, que não apenas a produtividade agregada tem crescido a taxas elevadas, em comparação com as observadas nas duas décadas anteriores: a PTF industrial também tem sido caracterizada por taxas recordes de crescimento. Subjacente a esse novo padrão estão os enormes ganhos de produtividade da mão-de-obra industrial.

Note-se que: *a)* nem o uso de estimativas alternativas de valor adicionado real industrial, como as anteriormente sugeridas; e *b)* nem as correções nas taxas de

TABELA 9

Produtividade total dos fatores para a indústria de transformação — 1970/97

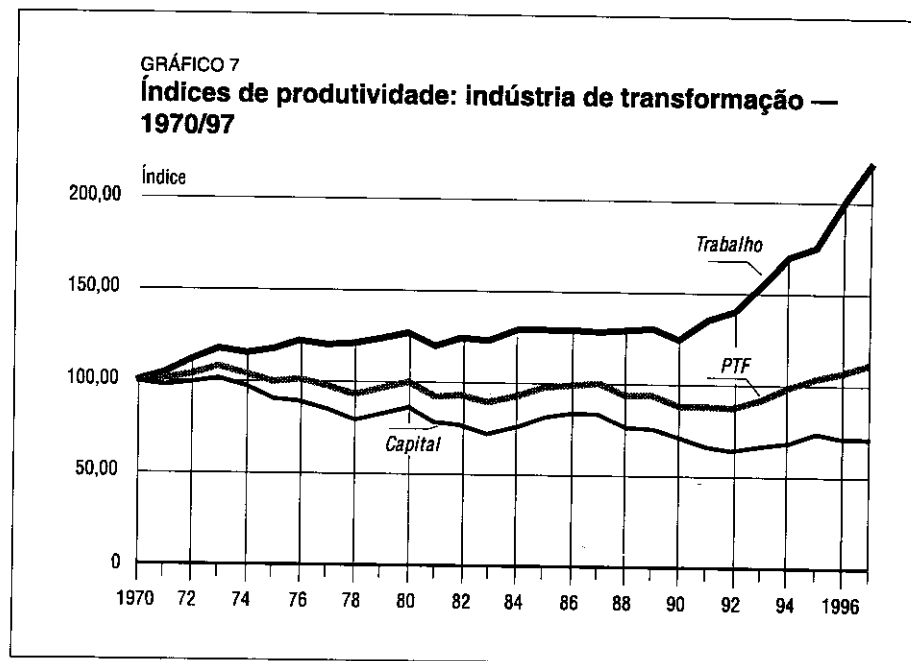
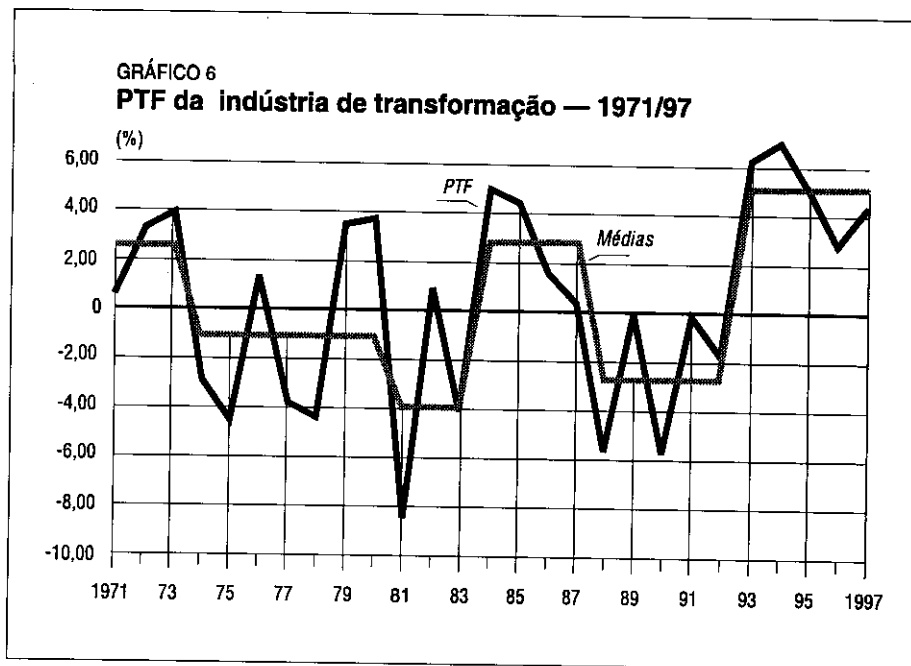
Anos	Dados básicos			Taxas de crescimento (%)				Índices de produtividade (1970 = 100)		
	Produto	Capital	Trabalho	gY	gK	gL	PTF	Capital	Trabalho	PTF
1970	42,39	30,09	53,52	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	100,00	100,00	100,00
1971	47,42	34,37	57,14	11,86	14,21	6,77	0,62	97,94	104,76	100,62
1972	54,04	38,93	61,01	13,95	13,26	6,78	3,28	98,54	111,80	103,93
1973	63,02	44,38	67,58	16,62	14,02	10,76	3,90	100,79	117,71	107,98
1974	67,90	49,27	74,31	7,75	11,01	9,95	-2,84	97,82	115,35	104,92
1975	70,49	55,40	75,87	3,81	12,44	2,10	-4,50	90,31	117,28	100,20
1976	79,03	62,60	81,59	12,12	13,00	7,54	1,31	89,61	122,28	101,51
1977	80,83	67,16	85,15	2,27	7,28	4,36	-3,85	85,42	119,83	97,61
1978	85,77	76,76	89,17	6,11	14,29	4,73	-4,36	79,31	121,41	93,35
1979	91,65	78,28	93,98	6,86	1,98	5,39	3,52	83,10	123,11	96,64
1980	100,00	81,99	100,00	9,11	4,74	6,41	3,70	86,57	126,23	100,22
1981	89,62	82,02	94,83	-10,38	0,04	-5,17	-8,34	77,56	119,29	91,86
1982	89,46	82,76	90,88	-0,18	0,90	-4,16	0,94	76,72	124,25	92,73
1983	84,23	83,09	86,13	-5,85	0,40	-5,24	-4,00	71,95	123,45	89,02
1984	89,42	84,03	87,25	6,17	1,13	1,30	4,97	75,53	129,38	93,45
1985	96,88	84,45	95,16	8,34	0,50	9,06	4,41	81,43	128,52	97,57
1986	107,83	91,76	105,82	11,30	8,66	11,21	1,62	83,41	128,62	99,16
1987	108,85	91,86	107,16	0,95	0,11	1,27	0,38	84,11	128,22	99,53
1988	105,14	97,77	102,82	-3,41	6,43	-4,06	-5,65	76,33	129,09	93,91
1989	108,17	101,12	105,12	2,88	3,43	2,24	-0,07	75,93	129,89	93,84

(continua)

(continuação)

Anos	Dados básicos			Taxas de crescimento (%)				Índices de produtividade (1970 = 100)		
	Produto	Capital	Trabalho	gY	gK	gL	PTF	Capital	Trabalho	PTF
1990	97,94	98,50	99,54	-9,46	-2,59	-5,31	-5,78	70,57	124,19	88,42
1991	95,62	101,52	89,53	-2,36	3,07	-10,06	-0,18	66,86	134,82	88,26
1992	91,71	102,71	82,69	-4,09	1,17	-7,64	-1,74	63,38	140,01	86,73
1993	99,12	106,99	81,29	8,08	4,17	-1,69	6,25	65,76	153,92	92,15
1994	106,87	110,07	79,55	7,82	2,88	-2,15	6,95	68,92	169,60	98,56
1995	108,71	105,33	78,13	1,72	-4,31	-1,78	5,01	73,26	175,64	103,50
1996	109,81	109,86	69,48	1,01	4,30	-11,08	2,86	70,94	199,51	106,46
1997	115,41	115,46	65,52	5,10	5,10	-5,70	4,32	70,95	221,40	111,60

n.d. = não-disponível.



decrécimo do emprego industrial — como, por exemplo, uso de variação da mão-de-obra industrial ocupada, segundo a PME/IBGE, por exemplo — invalidariam essas conclusões. É certo que as taxas de crescimento da PTF — vale dizer, eficiência — seriam um pouco menores do que as apontadas. Mas, ainda assim, as estimativas revelariam ganhos enormes em relação ao padrão histórico.

4.3 - Produtividade total dos fatores para o setor agropecuário: lavouras — 1975/96

Ao contrário do que acontece com a indústria, diversos trabalhos têm mostrado, desde a segunda metade da década de 80, que o crescimento da agricultura brasileira vem ocorrendo em presença de substanciais ganhos de produtividade. Embora seja igualmente conhecido que o desempenho agrícola não tem sido uniforme em termos das diversas culturas⁴⁰ — sendo que a produção de exportáveis cresce a taxas maiores do que as dos produtos de mercado interno —, o resultado final para o setor lavouras tem sido amplamente favorável até o presente.

Nossas novas estimativas, apresentadas a seguir, confirmam essa conclusão mais geral e adicionam nova luz sobre o papel dos diversos fatores de produção no crescimento da produção.⁴¹ Sem prejuízo de generalidade, utilizamos a seguinte expressão para o cálculo da PTF agrícola, em taxas de crescimento para as variáveis relevantes:⁴²

$$ptf = y - at - bk - cf - dl \quad (16)$$

onde, a exemplo das estimativas anteriores, adotamos as hipóteses da contabilidade do crescimento e onde:

40 Uma possível explicação para as diferenças de desempenho seria devido ao fato de as culturas de exportação terem incorporado de forma mais intensa as novas tecnologias e resultados de pesquisa agrícola. Seguimos, neste ponto, Gasques e Conceição (1997), de onde extraímos essas informações. Ver também Bonelli e Pessôa (1997).

41 Infelizmente, a não-disponibilidade de dados básicos para todos os anos de 1970 restringe, até o presente, a análise do período 1975/96.

42 Note-se que não estamos incluindo, nesse cálculo, os rendimentos, ou retornos, da pesquisa agrícola, sabidamente elevados no Brasil. Ver, a propósito, Bonelli e Pessôa (1997), onde se estimam: a partir de séries de tempo, retornos da ordem de 20% para o gasto em pesquisa na agricultura; em análises *cross-section*, retornos de até 30%. A razão para não incluir esses gastos é que eles refletem, em boa medida, aquilo que se quer medir: o efeito do progresso técnico. Assim, um aumento da PTF agrícola está associado ao estoque de conhecimento e pesquisa no setor — supostamente proporcional ao estoque de gastos nessa área, acumulado ao longo do tempo.

t é a taxa de variação da área colhida, *proxy* para os serviços do fator terra;

k é a taxa de variação do estoque de capital, *proxy* para seus serviços, aqui aproximados pelo estoque de máquinas e implementos agrícolas;

f é a taxa de variação do consumo aparente de fertilizantes, nossa *proxy* para os insumos materiais usados na produção;

l é a taxa de variação do emprego agrícola;⁴³ e

$a + b + c + d = 1$, sendo a , b , c , d as participações relativas das remunerações dos fatores no valor da produção agrícola,⁴⁴ originadas do censo agropecuário de 1985.

Os resultados aparecem na Tabela 10 e nos Gráficos 8 e 9, justificando as seguintes observações:

a) as taxas de variação da PTF agrícola são aparentemente mais instáveis no tempo do que as da indústria ou da economia como um todo. A razão para isso está nas quebras de safra: 1976, 1978, 1982, 1986 e 1988 são, todos eles, anos de grande redução da produção das lavouras;

b) no entanto, é preciso que a redução da produção seja muito grande para que o indicador da PTF caia. Em diversos outros anos de redução da produção a PTF não caiu: 1983, 1990, 1993 e 1996 são exemplos disso. Obviamente, o aumento de produtividade dos fatores nesses anos contrabalançou a quebra de safra;

c) a partir de 1989 as taxas de crescimento da PTF são positivas e, principalmente, a média é alta em termos internacionais. É como se o ciclo de produtividade agrícola tivesse sido “dominado” pelos ganhos de produtividade total dos fatores;

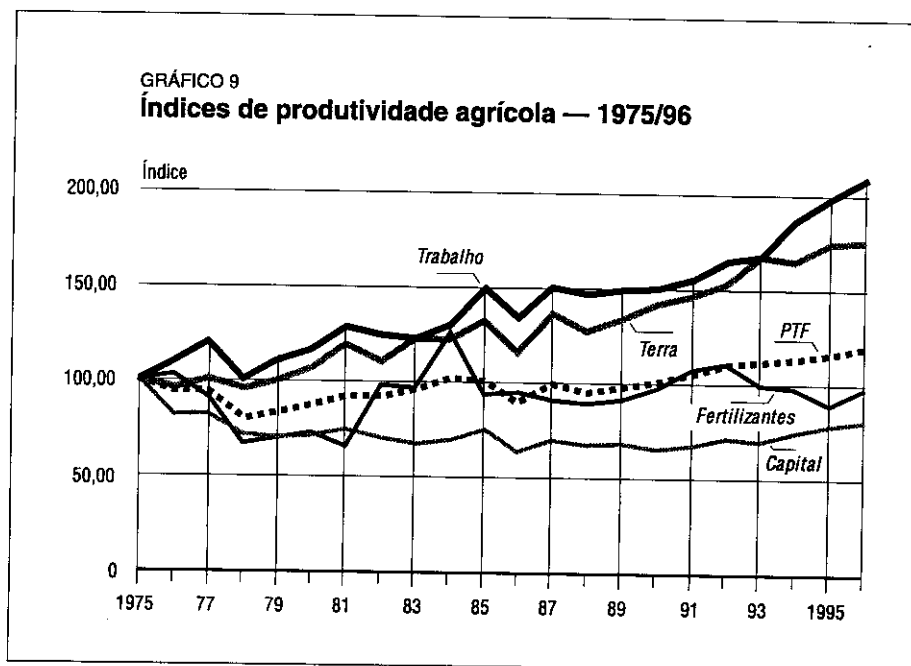
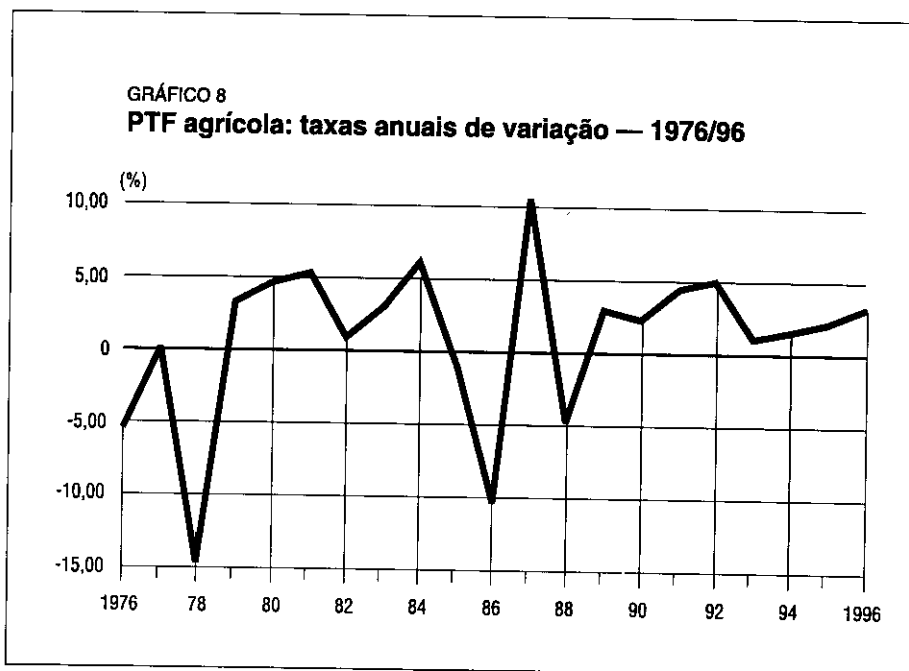
43 A disponibilidade dos resultados das novas Contas Nacionais do Brasil permitiu melhorar as estimativas de emprego agrícola em relação a versões anteriores deste trabalho: adotamos aqui as taxas de variação dos empregados na agricultura, segundo aquela fonte.

44 As fontes dos dados são várias. Para a produção das lavouras os dados são os da produção agrícola municipal (PAM) do IBGE, agregados para as principais culturas permanentes e temporárias. Informações de área colhida das lavouras provêm da mesma fonte. O estoque de máquinas vem de estimativas de Bonelli e Pessoa (1997), atualizado com informações gentilmente cedidas por M. B. A. David, do IPEA. A série resultante foi suavizada para evitar fortes discontinuidades. A série de consumo aparente de fertilizantes, em termos de volume de NPK embutido, provém da Anda. Seguindo sugestão de Gervásio C. Rezende, defasamos — isto é, adiantamos — os dados da série de um ano para refletir o fato de que o que se chama de consumo de fertilizantes e defensivos em um dado ano é a compra desses insumos para a safra que será colhida no ano seguinte. Quanto à mão-de-obra, os problemas são mais complexos. Utilizamos como *benchmarks* os dados dos anos censitários, interpolando os anos intermédios de acordo com a variação da produção agrícola. Para os anos posteriores a 1985, do último censo agropecuário, até 1990 acrescentamos os fluxos anuais de admissão menos dispensa de emprego na agricultura obtidos dos registros anuais do Caged/Ministério do Trabalho. Depois de 1990 adotou-se o valor das Contas Nacionais.

TABELA 10
Produtividade total dos fatores na agricultura — 1975/96

Anos	Dados básicos (1975 = 100)							Taxas de crescimento (%)					Índices de produtividade (1975 = 100)				
	Y	Área	K	F	L	gY	gA	gK	gF	gL	PTF	Terra	Capital	Fertilizantes	Trabalho	PTF	
1975	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
1976	97,60	101,46	119,04	94,19	88,89	-2,40	1,46	19,04	-5,81	-11,11	-5,65	96,19	81,99	103,62	109,80	94,35	
1977	109,60	108,95	132,43	120,48	91,06	12,30	7,38	11,25	27,91	2,44	0,10	100,60	82,77	90,98	120,37	94,44	
1978	103,03	107,93	142,64	153,81	102,09	-6,00	-0,94	7,71	27,67	12,11	-14,62	95,46	72,23	66,98	100,92	80,63	
1979	109,62	109,97	155,66	154,76	99,35	6,40	1,89	9,13	0,92	-2,68	3,35	99,68	70,42	70,83	110,34	83,34	
1980	120,69	113,10	168,74	166,67	104,02	10,10	2,84	8,40	7,69	4,70	4,61	106,72	71,53	72,42	116,03	87,18	
1981	132,24	110,57	175,70	199,67	102,95	9,57	-2,23	4,13	19,80	-1,03	5,40	119,60	75,27	66,23	128,46	91,89	
1982	127,85	115,92	181,16	131,14	102,72	-3,32	4,84	3,11	-34,32	-0,22	1,02	110,29	70,58	97,49	124,47	92,82	
1983	125,57	102,05	185,22	129,48	102,25	-1,79	-11,97	2,24	-1,27	-0,46	3,09	123,05	67,79	96,98	122,81	95,69	
1984	136,28	111,66	195,65	108,19	104,94	8,53	9,42	5,63	-16,44	2,64	6,21	122,05	69,65	125,96	129,86	101,63	
1985	154,21	116,64	205,84	164,48	103,58	13,16	4,46	5,21	52,02	-1,30	-0,91	132,21	74,92	93,76	148,88	100,70	
1986	138,60	119,63	218,65	146,10	102,98	-10,12	2,56	6,22	-11,18	-0,58	-10,43	115,86	63,39	94,87	134,59	90,19	
1987	159,76	117,22	227,90	174,86	106,01	15,26	-2,01	4,23	19,69	2,95	10,60	136,29	70,10	91,36	150,69	99,75	
1988	157,04	123,23	233,21	175,57	107,25	-1,70	5,13	2,33	0,41	1,17	-4,71	127,43	67,34	89,44	146,42	95,05	
1989	162,05	121,38	237,23	177,52	108,66	3,19	-1,50	1,72	1,11	1,31	3,02	133,50	68,31	91,28	149,14	97,92	
1990	156,02	110,38	238,91	161,10	104,22	-3,72	-9,07	0,70	-9,25	-4,09	2,35	141,35	65,31	96,85	149,71	100,22	
1991	160,33	110,12	237,85	149,90	103,48	2,76	-0,24	-0,44	-6,95	-0,71	4,51	145,60	67,41	106,95	154,94	104,74	
1992	168,94	110,50	236,21	152,62	102,77	5,37	0,35	-0,69	1,81	-0,69	5,09	152,88	71,52	110,69	164,38	110,07	
1993	167,20	99,99	237,73	167,33	99,92	-1,03	-9,51	0,65	9,64	-2,77	1,14	167,21	70,33	99,92	167,33	111,32	
1994	182,75	110,75	244,83	186,79	98,42	9,30	10,75	2,99	11,63	-1,50	1,61	165,01	74,64	97,83	185,68	113,12	
1995	191,97	110,41	244,42	215,40	96,97	5,05	-0,31	-0,17	15,32	-1,47	2,16	173,88	78,54	89,12	197,97	115,55	
1996	190,43	108,40	237,20	195,47	91,35	-0,80	-1,82	-2,95	-9,25	-5,80	3,27	175,67	80,28	97,42	208,46	119,33	

n.d. = não-disponível.



d) considerando-se os fatores individualmente, nota-se que a produtividade da mão-de-obra foi a que mais cresceu nos anos analisados, seu nível mais do que dobrou em duas décadas: do final em relação ao início do período de estimação. No entanto, dadas as dificuldades — para não dizer “impossibilidade” — de definir e mensurar o que seja o emprego agrícola (uso do fator trabalho nas lavouras), preferimos não enfatizar demasiadamente esse resultado;

e) a produtividade (parcial) da terra foi, dentre as demais, a que mais cresceu. De fato, a média da área colhida no último triênio 1994/96 é da mesma ordem de grandeza da de 1975, ao passo que a produção é 90% maior;

f) a produtividade (parcial) do capital caiu em comparação com o início do período, mas a queda é totalmente concentrada no ano inicial. De fato, se iniciássemos a análise em 1976 essa conclusão seria diferente. Deduz-se que a produtividade desse fator tem flutuado, revelando crescimento, suave, desde o final da década de 80; e

g) conclusão semelhante, ainda que menos sólida, aplica-se aos insumos materiais usados na agricultura, aqui aproximados pelo uso de fertilizantes. Seus níveis de utilização são atualmente da ordem do dobro dos observados na segunda metade dos anos 70, da mesma forma que os níveis de produção. Seria de se esperar, em princípio, que a produtividade dos insumos materiais também aumentasse com o tempo. Nossos resultados são um tanto surpreendentes, e não temos explicação para eles.

Como resultado desses desenvolvimentos, a produtividade total dos fatores na agricultura aumentou substancialmente nos últimos anos. Considerando-se a série desde 1988, o ganho é de não menos de 25%! Como o nível do índice da PTF agrícola era, em 1988, da mesma ordem de grandeza daquele observado no início da série, conclui-se que todo o ganho líquido ocorreu na última década. Além disso, a longo prazo o ganho de eficiência deve-se, em sua quase totalidade, aos aumentos de produtividade da terra e da mão-de-obra.⁴⁵

45 Nossos resultados para o crescimento da PTF agrícola são muito inferiores aos obtidos por Gasques e Conceição (1997), que utilizaram um índice de Tornqvist aplicado aos dados do período 1976/94. Esses autores concluem que o índice da PTF agrícola era, em 1994, cerca de 92% superior ao de 1976. Pesquisando as causas da diferença, percebe-se que a origem está no fato de que aqueles autores consideraram na construção do índice da PTF agrícola apenas o uso da terra e do trabalho. Como terra e trabalho foram, precisamente, aqueles fatores cujo uso manteve-se aproximadamente constante ou diminuiu no período — o que implica substancial aumento de sua produtividade parcial, conforme nossa conclusão —, os autores encontram para a PTF agrícola resultados que acompanham de perto o da evolução da produção das lavouras no período.

5 - Conclusão

Este trabalho analisou a evolução recente da produtividade industrial e os ganhos de eficiência da economia brasileira. Procurou-se, basicamente, responder às seguintes perguntas: existem, de fato, ganhos de eficiência e produtividade na economia brasileira em anos recentes? Se existem, qual sua magnitude? Para nossos propósitos identificamos eficiência com a produtividade total dos fatores.

Na primeira parte deste artigo mostramos que a produtividade do trabalho na indústria brasileira cresceu cerca de 8,5% a.a. entre 1991 e 1997. Esse resultado é importante não só pela magnitude do aumento, mas também pela reversão da tendência decrescente dos ganhos de produtividade que vinha desde o início dos anos 70. Ainda que alguns analistas sejam cépticos quanto à intensidade desse aumento, o artigo mostra que o crescimento foi expressivo, mesmo levando em conta o viés causado por incompatibilidade entre as séries ou por diferenças entre o crescimento da produção e o do valor adicionado na indústria.

Mesmo que a produtividade da mão-de-obra seja um dos indicadores de eficiência produtiva mais utilizados na análise econômica, ela é um indicador parcial. Assim sendo, pode gerar resultados viesados já que não considera a variação no uso dos demais fatores de produção. Medidas mais completas da eficiência com que são usados os recursos compõem a classe das medidas multifator. Uma dentre elas é a PTF, que leva em conta o uso não apenas de mão-de-obra, mas também de matérias-primas e serviços de capital.

Desse modo, na segunda parte do trabalho estimamos a evolução da PTF para a economia brasileira como um todo e para os setores industrial e agrícola especificamente. No que concerne à economia como um todo, verificou-se que a taxa média de crescimento da PTF cresceu cerca de 1,7% a.a. entre 1970 e 1997. Assim, a PTF respondeu, em média, por cerca de 30% do aumento do produto potencial brasileiro no período.

A estimação residual do crescimento da PTF não aconselha seu uso em análises de curto prazo na medida em que as variações podem estar refletindo mudanças conjunturais. Mesmo assim, chama a atenção o comportamento apresentado nos anos 90. Neste período, a evolução da PTF apresenta um novo comportamento, interrompendo a tendência decrescente das últimas duas décadas. Mais importante é o fato de a quase totalidade do crescimento do produto potencial nesse período ter sido explicada pelo crescimento da PTF. Considerando-se o quinquênio 1993/97, por exemplo, o aumento do produto potencial teria sido de 2,8% a.a., ao passo que a PTF agregada cresceu 2% a.a., explicando cerca de 75% do crescimento do produto.

Resultados semelhantes foram encontrados ao se estimar a evolução da PTF na indústria e na agricultura. Em ambos os casos verifica-se a emergência de um novo padrão de eficiência, com a produtividade total dos fatores aumentando

significativamente nos anos 90, apesar de o crescimento da produção não ter sido particularmente brilhante.

Com base nessas estimativas foi possível concluir que a economia brasileira parece ter ingressado, nos últimos anos, em nova fase de desenvolvimento produtivo. A característica principal dessa etapa está nos ganhos de eficiência na produção agregada e em importantes setores específicos. Esse ganho de eficiência pode ser entendido como aumento da quantidade de produção por unidade de insumos utilizados, como expresso pelos indicadores de produtividade total dos fatores, pelos de produtividade parcial e, principalmente, dentre estes últimos, pelo da produtividade da mão-de-obra.

Abstract

This paper investigates measurement and conceptual issues concerning labor productivity change in Brazil, identified as the main partial productivity variable behind overall total factor productivity (TFP) change. A simple model of TFP change, based on a growth accounting framework, is used to estimate productivity change since the 1970's in the aggregate economy, in the manufacturing sector and in the agricultural sector. The main conclusion is that Brazil has been displaying a reasonably favorable record of both efficiency (TFP) and labor productivity gains, the main implication of which is the positive impact on the competitiveness of tradables.

Bibliografia

- ABREU, M., VERNER, D. *Long term Brazilian economic growth 1930-94*. OECD Development Center, Paris, 1997.
- BONELLI, R., FONSECA, R. *Ganhos de produtividade e eficiência: novos resultados para a economia brasileira*. Diretoria de Pesquisa do IPEA, mar. 1998 (Texto para Discussão, 557).
- BONELLI, R. Growth and productivity in Brazilian industries: impacts of trade orientation. *Journal of Development Economics*, v. 39, 1992.
- . Produtividade industrial nos anos 90: controvérsias e quase-fatos. *A Economia Brasileira em Perspectiva — 1996*. Rio de Janeiro: IPEA, 1996.
- BONELLI, R., PESSÔA, E. G. O papel do estado na pesquisa agrícola no Brasil. *Cadernos de Ciência e Tecnologia*, v. 14, n. 1, jan./abr. 1997.
- CAMERON, G., PROUDMAN, J., REDDING, S. Deconstructing growth in UK manufacturing. *Bank of England*, 1997 (Working Paper Series).

- CHAMON, M. *Rising wages and declining employment: the Brazilian manufacturing sector in the 90s*. MIT, 1997, mimeo.
- DE LONG, J. B., SUMMERS, L. H. Equipment investment and economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 106, n. 2, May 1991.
- . Equipment investment and economic growth: how strong is the nexus? *Brookings Papers on Economic Activity*, n. 2, 1992.
- GASQUES, J. G., CONCEIÇÃO, J. N. P. R. da. *Crescimento e produtividade da agricultura brasileira*. IPEA, jul. 1997 (Texto para Discussão, 502).
- HAGUENAUER, L., MARKWALD, R., POURCHET, H. *Estimativas do valor da produção industrial e elaboração de coeficientes de exportação e importação da indústria brasileira (1985/96)*. Rio de Janeiro: IPEA, jun. 1998 (Texto para Discussão, 563).
- HOFMAN, A. Capital accumulation in Latin America: a six country comparison for 1950-89. *Review of Income and Wealth*, v. 38, n. 4, 1992.
- HOFMAN, A., MULDER, N. *The comparative productivity performance of Brazil and Mexico, 1950-94*. 1997, mimeo.
- MORANDI, L. *Estimação da riqueza interna tangível e reproduzível — Brasil, 1970-95*. Niterói: Departamento de Economia da Universidade Federal Fluminense, 1997.
- SABÓIA, J., CARVALHO, P. G. M. de. *Produtividade na indústria brasileira — questões metodológicas e análise empírica*. IPEA, ago. 1997 (Texto para Discussão, 504).
- SALM, C., SABÓIA, J., CARVALHO, P. G. M. de. Produtividade na indústria brasileira: questões metodológicas e novas evidências empíricas. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, ago. 1997.
- SOLOW, R. Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, v. 39, n. 3, 1957.
- YOUNG, A. A tale of two cities: factor accumulation and technical change in Hong Kong and Singapore. *NBER Macroeconomics Annual 1992*. Cambridge, MA: MIT Press, 1992.
- . The tyranny of numbers: confronting the statistical realities of the east Asian growth experience. *Quarterly Journal of Economics*, v. 110, Aug. 1995.

(Originais recebidos em março de 1998. Revistos em setembro de 1998.)